PHYSIOLOGICAL

LABORATORY

22102421107

B.6.22

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

Prof. BRAUNE in Leipzig, Prof. FLEMMING in Prag, Prof. HERMANN in Zürich, Dr. HERTWIG in Jena, Prof. HOYER in Warschau, Prof. KRONECKER in Leipzig, Dr. KÜSTER in Leipzig, Prof. MÜLLER in Jena, Prof. NAWROCKI in Warschau, Prof. NITSCHE in Leipzig, Prof. PANUM in Kopenhagen, Dr. G. RETZIUS in Stockholm

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. FR. HOFMANN IN LEIPZIG. UND Prof. Dr. G. SCHWALBE IN JENA.

DRITTER BAND.

LITERATUR 1874.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1875.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser QS1 1003

Inhaltsverzeichniss.

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie. Referent: Prof. G. Schwalbe.

Seite

I. Handbücher 3
II. Hülfsmittel 3
III. Zelle und Gewebe im Allgemeinen 13
IV. Blut. Lymphe. Chylus. Eiter 24
V. Epithel 41
VI. Bindegewebe 46
VII. Knorpel 59
VIII. Knochengewebe. Verknöcherung. Knochenwachsthum. Gelenke . . 62
IX. Zähne 91
X. Muskelgewebe 95
Anhang (Elektrische Organe) 101
XI. Nervengewebe 102
XII. Gefässe 122

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referent: Prof. W. Braune.

I. Lehrbücher und Kupferwerke 133
II. Technik und Allgemeines 134
III. Osteologie und Syndesmologie 142
IV. Myologie 159
V. Mechanik und Locomotion 164
VI. Angiologie 167
VII. Topographie 177
VIII. Anthropologisches 182

Referent: Prof. W. Flemming.

IX. Neurologie 190
A. Centralorgan 190
B. Periphere Nerven 191

Seite

X. Splanchnologie 203
1. Darmsystem 203
A. Makroskopische Anatomie 203
B. Histologie (Respirationsorgane. Darmkanal. Drüsen des Darms. Milz) 209
2. Urogenitalsystem 217
A. Anatomie 217
B. Histologie (Harnorgane. Männliche Genitalorgane. Weibliche Genitalorgane) 220
XI. Sinnesorgane 244
1. Haut 244
2. Geschmacks- und Geruchsorgan 249
3. Auge 251
4. Gehörorgan 281

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

Phylogenie. Referent: Dr. R. Hertwig.

I. Allgemeine Phylogenie 293
II. Specielle Phylogenie 315

Zweiter Theil.

Ontogenie.

Referent: Dr. R. Hertwig.

I. Generelle Ontogenie 329

Referent: Prof. H. Nitsche.

II. Specielle Ontogenie 334
1. Protozoa 334
2. Coelenterata 337
a. Spongiae 338
b. Polypi 341
c. Hydromedusae 341
d. Ctenophorae 353
3. Echinodermata 353
4. Vermes 355
a. Platyhelminthes (Turbellaria. Trematodes. Cestodes. Hirudineen) 356
b. Nemathelminthes (Nematodes) 363
c. Sipunculacea 366
d. Annelides 367
Anhang I. Onychophora 368
Anhang II. Bryozoa 369
Anhang III. Tunicata 373

Seite
5. Arthropoda 378
a. Crustacea 381
b. Arachnoïdea 386
c. Myriopoda 388
d. Insecta (Hemiptera. Orthoptera. Diptera. Hymenoptera. Lepidoptera. Coleoptera) 391
6. Mollusca 401
a. Brachiopoda 403
b. Lamellibranchiata 403
c. Gastropoda 405
d. Cephalopoda 407

Referent: Prof. W. Müller.

7. Vertebrata (1873. 1874) 415
a. Acrania 415
b. Cyklostomen 415
c. Fische (Selachier. Ganoiden. Teleostier) 416
d. Amphibien 428
e. Reptilien 430
f. Zahnvögel 431
g. Vögel 432
h. Säugethiere 441
Uebersichtswerke 446

Dritte Abtheilung.

Physiologie.

Hand- und Lehrbücher 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

I. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Referent: Prof. L. Hermann.

I. Muskel. Nerv. Elektrisches Organ 4
II. Rückenmark. Gehirn 21
III. Bewegungen 38
Herz. Gefässe . . . . . 38 u. 43
Athmung . . . . . 40 u. 61
Verdauungsorgane. Drüsen. Harnorgane . . . . . 40 u. 64
Statik. Locomotion . . . . . 40 u. 67
Gifte . . . . . 41 u. 70

Referent: Dr. F. Küster.

IV. Auge 84

Referent: Prof. H. Kronecker. Seite

V. Gehör 124
VI. Stimme. Sprache 140
VII. Geschmack. Geruch 144
VIII. Tastempfindung 145

Referent: Prof. H. Kronecker.

II. Wärmeökonomie. 147

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. F. Hofmann.

I. Speicheldrüsen. Pankreas. Verdauungskanal 165
II. Leber. Galle. Milz 176
III. Blut. Lymphe 186
IV. Respiration 198
V. Muskelgewebe und Knochen (Anhang) 202
VI. Milch 206
VII. Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers 213
1. Wasser 216
2. Eiweiss und Leim 216
3. Fette 224
4. Kohlehydrate 225
5. Anorganische Bestandtheile 227
6. Stoffwechsel. Zuckerausscheidung 236
Anhang 247
VIII. Niere und Harn 255

Register 264

Erste Abtheilung.

Anatomie.

Erster Theil.

Allgemeine Anatomie.

Referent: Prof. Dr. **G. Schwalbe.**

I.

Handbücher.

1) *J. Tyson*, An introduction to the study of practical histology, for beginners in microscopy in the university of Pennsylvania. Lippincott & Comp. Philadelphia 1873.

2) *Griffith, J. W.* u. *Henfrey, A.*, The micrographic dictionary. A guide to the examination and investigation of the structure and nature of microscopic objects. 3. edition. Edited by *J. W. Griffith* and Professor *M. Duncan*. Assisted by *J. Berkeley* and *T. Rupert Jones*. Parts XI, XII, XIII and XIV. London. Van Voorst 1874.

3) *Davies, Thom.*, The preparation and mounting of microscopic objects. 2. edition. Edited by *John Matthews*. London. Hardwicke.

II.

Hülfsmittel.

1) *Müller, O.*, Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objective. Berlin. Dümmler. 2½ Mark.

2) *Woodward, J. J.*, Further remarks on immersion apertures. Monthly microscop. journal XI. p. 119—122.

3) *Derselbe*, Final remarks on immersion apertures. Ebenda XII. p. 125—128.

4) *Wenham, F. H.*, Final remarks on immersion apertures. Ebenda XII. p. 221—223.

5) *Derselbe*, Angular aperture of object-glasses. Ebenda XI. p. 112—119.

6) *Derselbe*, An instrument for excluding extraneous rays, in measuring apertures of microscope object-glasses. Ebenda XI. p. 198—199.

7) *Brakey*, *S. Leslie*, The theory of immersion. Ebenda XI. p. 221—225 und p. 249—254.
8) *Keith*, *R.*, Discussion of the formula of an immersion objective of greater aperture than corresponds to the maximum possible for dry objectives. Ebenda XII. p. 124—125.
9) *Tolles*, *R. B.*, The optical quality of Mr. Tolles' 1/6 objective. Ebenda XII. p. 13—18.
10) *Derselbe*, Observations on the Tolles' 1/6 th. Ebenda XII. p. 62—65.
11) *Royston-Pigott*, On the use of black shadow markings and on a black shadow illuminator. Ebenda XI. p. 246—248.
12) A new form of achromatic condenser. Ebenda XI, p. 263.
13) *Wenham*, *F. H.*, Refracting prism for binocular microscopes. Ebenda XII. p. 129—130.
14) *Suffolk*, *W. T.*, On spectrum analysis as applied to microscopical observations: the subject of a lecture delivered at the South London Microcospical Club. London. John Browning. Strand. 1873.
15) *Morehouse*, *G. W.*, The structure of the scales of Lepisma saccharina. Monthly microscop. journal. XI. p. 13—15. (American naturalist. November 1873.)
16) *Anthony*, *J.*, The scales of lepisma as seen with reflected and transmitted lighs. Monthl. microsc. journal. XI. p. 193—195. 1 Tafel.
17) *Wenham, F. H.*, A method of dissecting podura scales. Ebenda XI. p. 75—76.
18) *Royston-Pigott*, On the Podura scale. Proceedings of the royal society.
19) *Derselbe*, Note on the verification of structure by the movements of compressed fluids. Monthl. microsc. journal. XI. p. 150.
20) *Derselbe*, Note on the president's remarks on the searches for aplanatic images as to the principles upon which it acts. Ebenda XI. p. 153.
21) *Morehouse*, *G. W.*, On the structure of Diatoms. Ebenda XII. p. 19—25.
22) *Derselbe*, Resolution of Amphipleura pellucida by the 1/50 of Mr. Tolles. Ebenda p. 159 und American naturalist. July 1874.
23) *Edward*, *A. Mead*, How to prepare specimens of Diatomaceae for examination and study by means of the microscope. Monthl. microsc. journal. XII. p. 225—236.
24) *Schäfer*, *E. A.*, Description of an apparatus for maintaining a constant temperature under the microscope. Quarterly journal of microsc. science. p. 394—398.
25) *Malassez*, *L.*, Nouveaux procédés de micrométrie. Archives de physiologie p. 27—31.
26) *Biscoe*, A new section cutter. Quart. journal of microsc. science. p. 182—184 (American naturalist).
27) *Gudden*, Ein neues Mikrotom. Archiv f. Psychiatrie. V, 1. p. 229—234.
28) *Servel*, *A.*, Note sur un microtome. Archives de physiologie. p. 972—974.
29) *Auerbach*, *L.*, Organologische Studien. 3. Heft. S. 181—187.
30) *Duval Jouve*, *J.*, Sur les moelles à employer dans les travaux de microtomie. Bulletin de la société botanique de France. T. 21. 10. avril 1874. (Revue des sciences médic. IV. 720.)
31) *Key*, *A.* u. *Retzius*, *G.*, Om frysningsmetodens användande vid histologisk teknik (Ueber die Anwendung der Gefriermethode in der histologischen Technik). Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VI. Nr. 7. 1874.

32) *Groves*, *J. W.*, On arranging and cataloguing microscopic specimens. Quarterly journal of microsc. science p. 248—250.
33) *Dallinger*, *W. H.*, On a simple method of preparing lecture-illustrations of microscopic objects. Monthl. microsc. journal XI. p. 73—74.
34) *Busk*, *G.*, Cement for mounting objects in cells containing fluid. Quart. journal of microsc. science p. 281.
35) *André*, *J.*, De l'emploi de l'hydrate de chloral en histologie. Robin, journal de l'anat. p. 96 - 97.
36) *Ranvier*, *L.*, De l'emploi de l'alcool dilué en histologie. Archives de physiologie p. 781—796.
37) *Lawdowsky*, *M.*, Bemerkungen zur mikroskopischen Technik. Medicinischer Bote 1874. Nr. 37—39. (Russisch.)
38) *Strelzoff*, *Z. J.*, Genetische und topographische Studien des Knochenwachsthums. Untersuchungen aus dem pathol. Institut zu Zürich. 2. Heft. S. 83 und S. 129.
39) *Rudanowsky*, Struktur der Nervenfasern. Pflüger's Archiv VIII. S. 615—617.
40) *Alférow*, *Serge*, Nouveaux procédés pour les imprégnations à l'argent. Archives de physiol. p. 694—697.
41) *Adamkiewicz*, Ueber die Behandlung von Gefässen mit Silbernitratlösungen. Verein f. wissensch. Heilkunde zu Königsberg. Sitzung vom 26. Jan. 1874. In: Berliner klin. Wochenschr. Nr. 29. S. 355.
42) *Skworzow*, *J.*, Zur Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Bericht über die physiol. u. histol. Mittheil. aus der 4. Vers. russ. Naturf. zu Kasan. Pflüger's Archiv Bd. VIII. S. 611.
43) *Stricker*, *S.*, Untersuchungen über den Eiterungsprocess. Wiener medicin. Jahrbücher. S. 379—389.
44) *Lieberkühn*, *N.*, Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Sitzungsberichte d. Gesellsch. z. Beförderung der ges. Naturwissensch. z. Marburg. Nr. 3. 1874. S. 33—45.
45) *Derselbe*, Ueber das Verhalten der Haut gegen Alizarin. Ebenda. S. 77 - 79.
46) *Merkel*, *F.*, Technische Notiz. Untersuchungen aus der anatom. Anstalt in Rostock. S. 98—99.
47) *Jackson*, *W. Hatchett*, On staining sections with magenta. Quarterl. journ. of micr. science p. 139—141.
48) *Baber*, *E. Cresswell*, Note on „picro-carminate of Ammonia". Ebenda p. 251—253. (Enthält die bekannten Vorschriften für die Bereitung des Ranvier'schen Pikrocarmins und eine Anweisung zu seinem Gebrauch.)
49) *Richardson*, *B. Wills*, Mode of staining animal tissues of a permanent purple-grey colour. Ebenda p. 281—282. (Man erhält die Farbe, wenn man eine Carminlösung mit Draper's dichroitischer Tinte versetzt [4 Tropfen auf 1 Drachme Tinte]. Ueber die Zusammensetzung dieser Tinte ist aber nichts bekannt.)
50) *Huguenin*, Gebrauch von Dahlia-Anilin, um die Axencylinder des Marks zu färben. Correspondenzbl. f. schweiz. Aerzte. 1874. Nr. 10.
51) *Ranvier*, *L.*, Des applications de la purpurine à l'histologie. Archives de physiologie p. 761—773.

Schäfer (24) beschreibt einen neuen Apparat zur Erhaltung einer constanten Temperatur unter dem Mikroskop. Er besteht aus einem

auf dem Objekttisch ruhenden in der Mitte durchbohrten Metallkasten, durch den in bekannter Weise ein Strom warmes Wasser geleitet wird. Durch die Verbindung der heizenden Gasflamme mit einem Gasregulator wird das im Reservoir befindliche Wasser auf constanter Temperatur erhalten.

Malassez (25) vereinfacht das Verfahren der mikrometrischen Messung für Mikroskope, welche eine Entfernung des Oculars vom Objektiv gestatten. Für eine rasche Berechnung ist es zweckmässig, den Werth der Theilstriche eines Ocularmikrometers in *ganzen* Zahlen anzugeben. Dies erreicht man, wenn man das Ocular soweit vom Objectiv entfernt, bis eine Anzahl Theilungen des Ocularmikrometers genau eine *ganze* Zahl von Theilungen des Objektmikrometers deckt. Dann notirt man den Stand des Tubus an der Aussenseite desselben durch eine horizontale Linie, neben welcher man den Werth einer Theilung des Ocularmikrometers in ganzen Theilungen des Objectmikrometers für diese Einstellung und das benutzte Objectiv notirt. Malassez nennt dies Verfahren: mikrometrische Graduation. Durch ein ganz ähnliches Verfahren, auf demselben Princip beruhend, kann eine mikrometrische Graduation bis auf $^1/_{10}$ μ. durchgeführt werden.

Biscoe (26) beschreibt ein Mikrotom, welches vorzugsweise zum Schneiden pflanzlicher Theile bestimmt ist und es gestattet, während der mikroskopischen Beobachtung (bis 80 fache Vergrösserung) Schnitte von ausserordentlicher Feinheit unter Glycerin anzufertigen. Der Apparat besteht aus einer Glasplatte, auf welcher das Object befestigt ist und einem beweglichen Gestell, welches das Rasirmesser führt und alle Abstufungen der Einstellung desselben gestattet.

Das Mikrotom von *Gudden* (27) ist für die Herstellung umfassender Hirnschnitte berechnet und schliesst sich den von Betz zu diesem Zwecke angegebenen Vorrichtungen eng an. Es besteht aus einem Gestell, in welchem ein Metallcylinder von 16 Ctm. Durchmesser und 22 Ctm. Tiefe befestigt ist. Er dient in gewöhnlicher Weise zur Aufnahme der in eine Einbettungsmasse (15 Gewichtstheile Stearin, 12 Fett, 1 Wachs) eingeschlossenen Objecte. Seine mit 3 Ctm. breitem Rande versehene Mündung ist von Wasser bespült. Zum Schneiden dienen biconcave Messer von 30 Ctm. Länge, 3 Ctm. Breite und mit 1 Ctm. dickem Rücken.

Servel's (28) Mikrotom ist eine Combination der bekannten cylindrischen Mikrotome (Objecthalter) mit planer Oberfläche und feiner Stellschraube mit einer Vorrichtung, durch welche ein Rasirmesser so

fixirt wird, dass es in horizontaler Richtung über die plane Oberfläche jenes Cylinders hingleitet.

Auerbach (29) beschreibt als Methode der Compression durch Capillar-Adhäsionen ein sehr einfaches Verfahren, das darin besteht, durch allmähliches Absaugen der unter dem Deckgläschen befindlichen Flüssigkeit eine Annäherung des Deckgläschens an den Objektträger und dadurch eine Compression des Objekts zu erzielen. Durch verschieden schwere und grosse Deckgläschen, sowie durch die Zeit, in welcher das saugende Fliesspapier an den Rand des Deckgläschens gebracht wird, lässt sich der Druck leicht abstufen.

[Die von mehreren Forschern und auch von den Verfassern selbst nicht selten angewandte Methode, frische Organtheile gefrieren zu lassen, um dann im geforenen Zustande Schnitte für mikroskopische Untersuchung zu machen ist von *Key* und *Retzius* (31) sowohl betreffs ihrer Vorzüge als ihrer Fehler einer Prüfung und Kritik unterworfen worden. Es erwies sich dabei, dass, wenn die Schnitte nach einer Methode von Chr. Lovén vor dem Aufthauen erhärtet werden, und also das Gewebe in dem Zustande fixirt wird, in welchem es sich während des Gefrierens befand, man dasselbe, je nach seinem Bau und seiner Beschaffenheit, von einer Menge von Lücken, Spalten und Gängen durchzogen findet. In den Sehnen sieht man so tubuläre längsverlaufende Canäle, in der Haut Lücken und Spalten, im Gehirn und Rückenmark und in der Leber zahlreiche, mittelst anderer Methoden nicht wahrgenommene Gänge und Lacunen, die von Trabekeln durchzogen sind. Die Verff. prüften dann gefrorene Schnitte von Blut- Leim- und Stärkemehlmasse und erhielten ganz entsprechende Bilder. Sie folgten dann dem Gefrierungsprocess selbst unter dem Mikroskop und sahen dabei wie im Moment des Gefrierens das aus der Gewebsmasse (Gehirnsubstanz, Blut, Stärkemehl) abgeschiedene Wasser in Gestalt verzweigter Pfeiler als Eis anschiesst. Wenn eine solche gefrorene Substanz erhärtet wird, bleiben die Räume des Eises in Gestalt derartiger Spalten und Gänge zurück; lässt man sie aber aufthauen, fliesst eine solche Masse wieder zusammen, so dass diese Gänge leicht übersehen werden. Man muss deswegen nur mit Vorsicht Schlüsse aus den Bildern ziehen, welche gefrorene Präparate geben, vor Allem dieselben durch andere Methoden prüfen. Für gewisse Fälle z. B. wenn man Querschnitte dünner Häutchen im frischen Zustande und in natürlicher Lage erhalten will, hat die Gefrierungsmethode einen recht guten Werth, ebenso wie sie für das Gewinnen makroskopischer Bilder von Organen und Organtheilen in ihrem Verhalten zu einander jedenfalls sehr grosse Vorzüge besitzt.

Retzius.]

Busk (34) empfiehlt zum Einkitten mikroskopischer Objekte geschmolzenen oder in Benzin gelösten Kautschuk. Es habe diese Methode den Vortheil, den Einschluss unter Wasser oder schwachem Spiritus zu gestatten; dagegen bleibt der Kitt auch nach Eintauchen in Wasser klebrig und wird deshalb besser mit Siegelack oder einem anderen Firniss bedeckt.

André (35) empfiehlt das Chloralhydrat in Lösungen von 4 Grm. auf 30 Grm. Wasser oder mit Glycerin gemischt (30 Grm. Wasser, 4 Chloral, 16 Glycerin) zum Studium der markhaltigen Nervenfasern, da es das Myelin, wie absoluter Alkohol, in situ coagulire, und ferner zum Studium der Retina, deren nervöse Elemente und Müller'sche Fasern, sowie Franzen des Pigmentepithels es mit der grössten Deutlichkeit hervortreten lasse.

Ranvier (36) bereichert die mikrospische Technik durch Einführung eines neuen Macerationsmittels, dem zugleich die Eigenschaft die Integrität der zu isolirenden Gewebstheile zu erhalten, in hohem Maasse zukommt. Es ist dies der verdünnte Alkohol. Alkohol von 36° der Cartier'schen Scala (nahezu absoluter), mit 2 Volumina destill. Wassers versetzt, ist die geeignete Flüssigkeit, die Ranvier in der Folge als Alkohol 1/3 bezeichnet. Besonders empfehlenswerth ist die Anwendung dieses Reagens für die Isolation der Epithelien. Dieselben zeigen sich vollkommen gut conservirt und gestatten nachträglich die Färbung mit Anilin oder Quinolein. Die Cilien der Flimmerepithelien erhalten sich vollkommen. Es lassen sich durch Anwendung des diluirten Alkohols auch ganze Epithelien von ihrer Unterlage abheben, wie z. B. das Epithel des Froschlarvenschwanzes. Capillaren und Bindegewebszellen zeigen sich ebenfalls gut erhalten. Ein vorzügliches Mittel ist der Alkohol 1/3 zur Isolirung der Nervenzellen des Rückenmarks. 5 Mm. lange Stückchen desselben in 15—20 C.-Cm. des diluirten Alkohols gestatten nach 1—2 Wochen durch Schütteln vollkommene Isolation der Nervenzellen, so dass auch die feinsten Verästlungen erhalten bleiben.

Das Quinolein färbt nach Ranvier Fettkörnchen dunkelblau und kann deshalb mit Erfolg als mikrochemisches Reagens auf Fette verwerthet werden.

[*Lawdowsky's* (37) Bemerkungen zur mikroskopischen Technik enthalten Folgendes:

1. *„Eine Methode zur Herstellung von Knochenschliffen."* Zur bequemen und schnellen Anfertigung solcher Schliffe empfiehlt Lawdowsky anstatt der Schleifsteine die Benutzung von Glas- und Schmirgelpapier verschiedener Feinheit des Kornes. Die gröberen Sorten des ersteren dienen zum schnellen Schliff, die feineren des zweiten zur

Herstellung der Politur. Um das Eindringen des Balsams in die Knochenhöhlen beim Einschluss des Präparates zu verhüten, versah L. dasselbe vorher mit einem dünnen Ueberzuge von Gummi arabicum, was sich als sehr zweckmässig bewährt hat, indem dadurch das Eindringen der Einschlussmasse verhindert, die Durchsichtigkeit des Präparates dagegen nicht beeinflusst wird.

2. *„Ueber die Combination von Goldchlorid mit Schwefelammoniak und über die Behandlung der Gewebe mit Gold nach der Versilberung.“* — An verschiedenen Theilen des thierischen Körpers liefert die gewöhnliche Vergoldungsmethode sehr unbefriedigende Bilder, theils weil die Präparate zu wenig durchsichtig sind, theils weil die Reduktion des Goldsalzes in denselben nicht vollständig zu Stande kommt. L. empfiehlt (nach dem Vorgange von Nesteroffsky in Kieff) in solchen Fällen die Anwendung des Schwefelammoniaks und zwar in der Weise, dass man zum fertigen Schnitte einen Tropfen dieser Flüssigkeit hinzusetzt, aber alsbald mittelst Fliesspapier denselben wieder beseitigt und durch reines Glycerin ersetzt. Das so behandelte Präparat ist bedeutend durchsichtiger und reiner geworden (durch Lösung der metallischen Niederschläge) und zeigt sehr deutlich den Verlauf der Nervenfasern. Im Dunkeln aufbewahrt erhält es sich längere Zeit unverändert. Diese Methode empfiehlt sich insbesondere zur Darstellung der Nervengeflechte in der Darmwand, der Nervenendigungen in den gestreiften Muskelfasern und auch zur Untersuchung des Centralnervensystems, natürlich nach vorheriger Färbung der Schnitte mit Gold. — L. empfiehlt ferner die Anwendung schwächerer Goldlösungen (z. B. 0,25 procentiger) nach vorausgegangener Behandlung der Präparate mit Höllensteinlösungen verschiedener Concentration, wodurch in manchen Fällen sehr instructive Bilder erhalten werden sollen. Die Präparate werden alsbald, nachdem sie gedunkelt, in die Goldlösung übertragen, in welcher sie sofort eine violette Färbung annehmen. Die entsprechende Concentration der Goldlösung und die Dauer der Einwirkung müssen für jeden besonderen Zweck durch Proben festgestellt werden. L. hebt hervor, er habe diese Methode bereits angewandt zur Untersuchung entzündeter Hornhäute, bevor er noch Kenntniss erhalten habe von Hansen's Abhandlung (in den Wiener med. Jahrbüchern, 1871), der gleichfalls und zu demselben Zwecke auf dieselbe verfallen sei.

3. *„Die einfachste Methode zur Isolation von Nervenzellen.“* L. räth zu diesem Zwecke auf ein Stückchen frischer oder schwach (in Osmiumsäure) macerirter grauer Nervensubstanz einen dünnen schwachen Strahl von Wasser aus einer Spritzflasche zu richten und das Gewebe so lange damit auszuspülen, bis scheinbar nur die Gefässe übrigge-

blieben sind. Unter der Loupe präparirt man alsdann die reichlich an dem Gefässnetz hängen gebliebenen noch mit langen Fortsätzen versehenen Zellen frei. Will man letztere gefärbt haben, so muss man das ganze Gewebsstück vorher mit der Tinctionsflüssigkeit behandeln.

Hoyer.]

Strelzoff (38) empfiehlt zur Entkalkung embryonaler Knochen nach wie vor concentrirten Holzessig, dagegen als Entkalkungsmittel für ältere Knochen verdünnte Salpetersäure, besonders aber verdünnte Milchsäure.

Rudanowsky (39) weist darauf hin, dass Photographien von Chromsäure-Präparaten des Rückenmarks stets nur ungenügend ausfallen und keinen Vergleich zulassen mit den von gefrorenen Präparaten unter gleichen Bedingungen (bei durchfallendem Licht) erhaltenen. Man kann an ersteren leicht zu falschen Vorstellungen über die Topographie der weissen und grauen Substanz gelangen.

Alferow (40) empfiehlt, anstatt des bisher üblichen Verfahrens der Silberimprägnation mittelst Argentum nitricum, eine Imprägnation mit Verbindungen des Silbers mit organischen Säuren (Pikrinsäure, Milchsäure, Essigsäure, Citronensäure). Gewöhnlich bediente er sich einer Lösung des Silber-Laktats von 1 auf 800 aqua destillata, welcher 10 bis 15 Tropfen freier Säure zugesetzt wurden. Letzteres ist deshalb zu empfehlen, weil dadurch alle Niederschläge mit Ausnahme des Silber-Albuminats und -Chlorürs zerstört werden, das Präparat also viel klarer und schöner wird. Das Verfahren der Versilberung gleicht im Uebrigen ganz dem bekannten mit Silbernitrat. Die Silberlinien sind nach Alferow durch die Existenz einer Kittsubstanz bedingt.

Skworzow (42) dagegen hält es für wahrscheinlich, dass die dunklen Linien, welche bei der Silberbehandlnng an den Zellengrenzen hervortreten, nicht einer Kittsubstanz ihre Entstehung verdanken, deren Existenz dem Verf. überhaupt problematisch ist, sondern Abzugsrinnen für die seröse Flüssigkeit darstellen. Auch die v. Recklinghausen'schen Saftkanälchen erklärt er für Kunstprodukte der Silberbehandlung. Nach *Adamkiewicz* (41) dagegen liegen die schwarzen Silberlinien der Gefässe dicht *unter* dem Endothel. Sie sind gegen concentrirte Säuren sehr resistent. Sie verhalten sich im Allgemeinen wie Silberalbuminate und bezeichnen somit eine albuminöse Kittsubstanz, welche die elastische Endothelmembran mit der Media verbindet.

Stricker (43) fand, dass die Färbung der Hornhaut mittelst Argentum nitricum ausgeführt am lebenden Thiere (Frosch, Katze) in situ wesentlich andere Silberbilder gibt, wie die gewöhnlich geübte Imprägnation ausgeschnittener Corneae. Im letzteren Falle erhält man

die bekannten weissen Saftkanälchenstrassen auf braunem Grunde. Bei der Färbung in situ, am besten durch Aufträufeln der Silberlösung zu erzielen, wird zwar auch die Grundsubstanz tingirt, daneben erscheinen aber auch die Hornhautkörper mit ihren Ausläufern als feingranulirte Massen mehr oder weniger deutlich, am deutlichsten in der Nachbarschaft der Membrana Descemetii.

Eberth (Kapitel IV, 33) empfiehlt zur Untersuchung der normalen und entzündeten Hornhaut die combinirte Behandlung mit Silber und Hämatoxylin. Mit einer ½—1 procentigen Silberlösung imprägnirte Hornhäute, werden nach Waschen mit destill. Wasser, 1 bis 3 Stunden lang mit Hämatoxylinlösung behandelt.

Lieberkühn (44) bringt neue Beweise dafür bei, dass bei der Fütterung der Tauben mit Krapp der Farbstoff nicht an die organische Grundlage des Knochengewebes (wie Strelzoff will), sondern an die Kalksalze gebunden werde und auch *Strelzoff* (38) findet jetzt, dass nach Entfernung der organischen Bestandtheile der Krapp-Knochen mittelst kochender Natronlauge die anorganischen Reste noch roth bleiben. Ausser durch Fütterung mit Krapp vermochte Lieberkühn durch Injection einer neutralen fünfprocentigen Lösung von Alizarinnatrium eine dauerhafte Färbung der Knochengrundsubstanz bei jungen und alten Hunden zu erzielen, die die blaurothe Farbe des Alizarinkalks zeigte. Bei jungen Thieren war kein Theil des Knochensystems ungefärbt geblieben und trat nach dem Tode noch Nachfärbung aus dem Blute ein, bei alten fanden sich nur die Innenflächen der Rippen, der Schädelknochen etc. gefärbt. Bei Fröschen gelingt es, durch Injection der Alizarinnatriumlösung in einen Lymphsack oder in die Bauchhöhle das ganze Skelet blauroth zu färben. Bei der Blaufärbung der Knochen findet eine Umsetzung des phosphorsauren Kalkes statt, indem sich phosphorsaures Natron und Alizarinkalk bilden, während sich der kohlensaure Kalk an diesem Prozesse nicht betheiligt. Aus dem Blute verschwindet das Alizarin sehr schnell, ist schon am 3. Tage nach der Injection nicht mehr darin nachzuweisen.

Ausser in den Knochen findet man das Alizarin nach Injectionen (bei Hunden und Fröschen angestellt) in fast allen Organen, so in den Muskeln, dem Herzen, Gehirn, Rückenmark, in den Nerven, der Retina, bei Fröschen in der Haut, nur dass es hier nicht fixirt bleibt, wie in den Knochen, sondern bald wieder verschwindet; es geht ferner über in die Lymphe, Galle, den Speichel, Harn und Koth.

Mit Gerlach fand Lieberkühn, dass Frösche, welche in eine wässerige Carminlösung gesetzt werden, keine Farbe annehmen. Daraus ist aber noch nicht zu schliessen, dass lebende Gewebe überhaupt keine

Carminfärbung annehmen. Denn injicirt man die Carminlösung in den Rückenlymphsack lebender Frösche, so färben sich die Kerne der Capillaren und des Bindegewebes, während Muskelsubstanz und Knochen ungefärbt bleiben. In der Niere erscheint die zellige Auskleidung vieler Harnkanälchen, ebenso die Glomeruli roth; die Leberzellen färben sich nicht. Ausgeschieden wird der Farbstoff durch den Intestinaltractus und die Harnorgane.

Merkel (46) empfiehlt eine violette Mischung von Indigcarminlösung mit ammoniakalischer Carminlösung als Tinctionsflüssigkeit namentlich für Schnitte durch Gehirn und Rückenmark. An diesen färbt sich das Nervenmark himmelblau, die rothen Blutkörperchen grün, alles Uebrige dagegen roth. Besonders geeignet ist die Methode für die Verfolgung von Nervenwurzeln. An Knochen, die mit Müller'scher Lösung und Salzsäure entkalkt sind, färbt sich nur die fertige Knochensubstanz blau, während alles Andere roth wird. Die Präparate müssen in Canadabalsam eingelegt werden, da Glycerin die blaue Farbe auszieht.

Jackson (47) stellt eine Lösung von Rosanilin, durch welche dauernde Färbung der Gewebstheile zu erzielen ist, auf folgende Weise dar: Zu einer dünnen wässerigen Rosanilinlösung wird tropfenweise eine starke Gerbsäurelösung hinzugefügt, doch so, dass die Rosanilinlösung nicht vollständig gefällt wird. Das entstandene Präcipitat wird gewaschen, getrocknet, dann zuerst mit einem Tropfen Essigsäure benetzt, darauf in Alkohol vollständig gelöst. Man erhält so eine rosenrothe Lösung, die schnell und intensiv färbt. Als Einschlussflüssigkeit eignet sich für solche Präparate aber weder Balsam noch Glycerin. Am geeignetsten ist ein Zuckersyrup, dem Jackson, während er noch heiss ist, 3 bis 4 pCt. entweder Chlornatrium oder noch besser Chlorcalcium zusetzt. Solcher Syrup macht die Gewebe einfach durchsichtig, ohne sie zu verändern, und ist überhaupt statt des Glycerin zu benutzen.

Ranvier (51) empfiehlt zur Färbung der verschiedensten Gewebe Purpurin in kochender Alaunlösung (1 : 200 Aqu. dest.) aufzulösen und die gewonnene Flüssigkeit mit $^1/_4$ des Gesammtvolums Alkohol von 36^0 zu versetzen. Man erhält eine orangerothe Lösung, die sich besonders dadurch auszeichnet, dass sie die *Kerne* des Knorpels, Bindegewebes (der Cornea, Sehnen, des Periosts) und der Knochen intensiv färbt, während die Grundsubstanz vollkommen farblos bleibt, mag man die frischen Gewebe oder Schnitte in Alkohol erhärteter Theile der Purpurinlösung aussetzen. Die so gewonnenen Präparate können in Glycerin oder Canadabalsam conservirt werden. Sehr empfehlenswerth ist die Purpurinfärbung für Schnitte durch das Rückenmark, das zuvor

in doppelchromsaurem Ammoniak erhärtet ist. Es färben sich dann nur die Kerne des Bindegewebes und der Capillaren roth, während die Kerne der Nervenzellen farblos bleiben, höchstens im Nucleolus einen matten Farbenton annehmen. Man hat hiermit ein gutes Mittel in der Hand, um nervöse und bindegewebige Elemente im Centralnervensystem zu unterscheiden. Man muss aber der Färbung die Erhärtung in Ammoniac. bichrom. vorausgehen lassen, da Präparate aus Chromsäure oder Müller'scher Lösung keine brauchbare Färbung annehmen.

III.

Zelle und Gewebe im Allgemeinen.

1) *Ganeau*, Mémoire sur le protoplasma végétal. Compt. rendus T. 79. Nr. 8. p. 509.

2) *Heitzmann*, *C.*, Die Lebensphasen des Protoplasma. Wiener medic Presse XV, 7.

3) *Derselbe*, Untersuchungen über das Protoplasma. V. Die Entzündung der Beinhaut, des Knochens und des Knorpels. Sitzungsber. der Wiener Academie. Bd. 68. III. Juli-Heft 1873.

4) *Schulze*, *F. E.*, Rhizopodenstudien. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. X. S. 328 ff. u. 377 ff. Bd. XI. S. 94 ff.

5) *Hertwig*, *R.*, Ueber Microgromia socialis, eine Colonie bildende Monothalamie des süssen Wassers. Archiv f. mikr. Anat. X. Supplement. S. 1—34. 1 Tafel.

6) *Derselbe* u. *Lesser*, *E.*, Ueber Rhizopoden und denselben nahe stehende Organismen. Ebenda. S. 35 – 238. 4 Tafeln.

7) *Auerbach*, *L.*, Organologische Studien. 1. u. 2. Heft. Zur Charakteristik und Lebensgeschichte der Zellkerne. Breslau. Morgenstern.

8) *Flemming*, *W.*, Ueber die ersten Entwicklungserscheinungen am Ei der Teichmuschel. Archiv f. mikr. Anat. Bd. X. S. 257—292. 1 Tafel.

9) *Miescher*, *F.*, Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Verhandl. der Baseler naturf. Gesellsch. VI. S. 138—208.

10) *Brandt*, *A.*, Ueber aktive Formveränderungen am Kernkörperchen. Archiv f. mikrosk. Anat. X. S. 505—509.

11) *Benedikt*, *M.*, Zur Lehre der entzündlichen „Kernwucherung". Medic. Centralblatt Nr. 13. S. 195.

12) *Török*, *A. v.*, Die formative Rolle der Dotterplättchen beim Aufbau der Gewebestruktur. Medicin. Centralblatt Nr. 17. S. 257—261.

13) *Olivi, Dazis,* Ueber die anatomischen Elementargebilde. Il racoglitore med. XXXVII. 17. p. 514.

14) *Zielonko*, *J.*, Ueber die Entwicklung und Proliferation von Epithelien und Endothelien. Archiv f. mikrosk. Anat. X. S. 351—376. 3 Tafeln. (Siehe Epithel.)

15) *Derselbe*, Zur Frage von der Bildung homogener Membranen und Fibrins bei Einführung der Hornhaut in den Lymphsack des Frosches. Medic. Centralbl. Nr. 39. S. 609—611. (Enthält einige Bemerkungen zur Erläuterung

seiner im vorigen Bericht S. 80 erwähnten. Mittheilungen auf Veranlassung eines kritischen Referates von Waldeyer.)
16) *Goldzieher, W.*, Ueber Implantationen in die vordere Augenkammer. Archiv f. experim. Pathologie II. S. 387—404. 1 Tafel.
17) *Thiersch*, Ueber die feineren anatomischen Veränderungen bei Aufheilung von Haut auf Granulationen. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 17. S. 318—324.
18) *Slack, H. J.*, On certain beaded silica films artificially formed. Monthl. micr. journal. XI. p. 237—241. 2 Tafeln.
19) *Hollis, W. Ainslie*, Tissue metabolism, or the artificial induction of structural changes in living organisms. Journ. of anat. & physiol. VIII. p. 120—126.

Aus *Ganeau*'s (1) Bemerkungen über das Protoplasma der Pflanzen ist hier nur zu erwähnen, dass Ganeau eine scharfe Trennung zwischen Körnchen und einer sie umgebenden amorphen plastischen Materie innerhalb des Protoplasma statuirt (gegen Heitzmann). Der Durchmesser der Körnchen schwankt zwischen 1 bis 2 μ.; sie sind je von einem Hofe ähnlich einem hyalinen Häutchen umgeben.

Nach den Untersuchungen von *F. E. Schulze* (4) finden sich im Protoplasma von Actinosphaerium Eichhornii constant 2 Arten von Körnchen, kleinere blassere und grössere stärker lichtbrechende, welche letzteren besonders zahlreich in der Markmasse vorkommen. Die Actinosphärien sind vielkernige Protoplasmakörper, deren Kerne je ein ziemlich grosses unregelmässig gestaltetes Kernkörperchen enthalten, an welchem bisweilen schwache und langsame Formveränderungen beobachtet wurden.

Die Kerne der Rhizopoden (speciell der Microgromia socialis) entsprechen nach *R. Hertwig* (5) vollständig echten Zellkernen, enthalten je einen echten Nucleolus. Wie Haeckel erklärt er sich ferner dafür, dass die Geissel der Geisselzellen einfaches contractiles Protoplasma sei, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen Wimperbewegung und Protoplasmabewegung bestehe.

Auerbach's (7) organologische Untersuchungen beschäftigen sich zunächst mit der Struktur und dem mikrochemischen Verhalten der Zellkerne auf der Höhe ihrer vegetativen Entwicklung. In diesem Stadium bestehen dieselben in den allerverschiedensten zelligen Elementen (A. untersuchte vorzugsweise die Kerne der Leberzellen der Fische, die sich leicht isoliren lassen) 1) aus einer deutlichen Membran, die wahrscheinlich nur als die verdichtete Grenzschicht des Zell-Protoplasma, gleichsam als eine innere Zell-Membran anzusehen ist; 2) aus einer klaren kaum zart wolkig getrübten Grundsubstanz, von weicher oder flüssiger Beschaffenheit, in welcher geformte Körperchen beweglich eingebettet sind und zwar 3) der Nucleolus oder die Nucleoli,

welche frisch fast nie kuglig, sondern von den unregelmässigsten Gestalten gefunden werden (Gestaltveränderungen?), 4) die sogenannten intermediären oder Zwischenkörnchen, kleiner und blasser als die Nucleoli. Stets ist um letztere ein runder Hof frei von den Zwischenkörnchen, oft auch dicht unter der Kernmembran; in letzterem Falle bilden sie einen sowohl von der Kernmembran als vom Nucleolus durch je einen lichten Saum getrennten schmalen Kranz, den Eimer'schen Körnchenkreis, der also durchaus nicht constant ist, oft sich erst unter der Einwirkung erhärtender Agentien, wozu nach Auerbach auch das Jodserum gehört, ausbildet. Für die Entstehung des Körnchenkreises macht A. die abstossende Kraft der Wandung und Nucleoli auf die Zwischenkörnchen verantwortlich.

Vollkommen *isolirte Kerne* (Leberzellen des Karpfen) verändern sich selbst in den sog. indifferenten Zusatzflüssigkeiten (humor aqueus, Amnioswasser, Jodserum); sie werden dunkler und erhärten, am stärksten in Jodserum. Die Einwirkung des Wassers auf frische isolirte Kerne untersuchte A. mittelst der Methode der successiven Verdünnung und fand auffallender Weise als erste wesentliche Veränderung eine *eigenthümliche Schrumpfung*. Die Kerne bekommen an einer oder mehreren Stellen Ausschnitte, an denen auf der Oberfläche helle homogene Tropfen auftreten, die grösser als das ausfallende Stück des Kernes sind und im Fall man es mit zahlreichen Einkerbungen zu thun hat, den Kern als heller Hof umfliessen. Zugleich werden intermediäre Körnchen und meist auch einzelne Nucleoli unsichtbar durch „innere Quellung". Bei weiter fortschreitender Verdünnung verschwindet schliesslich jede innere Struktur; dass hier aber nur eine Quellung, keine Auflösung der Inhaltskörperchen vorliegt, geht daraus hervor, dass sich durch Zufuhr einprocentiger Kochsalzlösung jetzt noch die innere Struktur bis zu einem gewissen Grade wiederherstellen lässt. Bei weiterer Wasserzufuhr kommt es nun zu einer Aufquellung („Ueberaufquellung") des ganzen Kerns, ohne dass es gelingt, die Kerne zum Zerfliessen zu bringen; dies geschieht nur zuweilen bei plötzlicher Ueberfluthung der Kerne mit Wasser. In diesem Falle kann auch eine primäre Quellung der Kernschrumpfung vorangehn.

In ähnlicher Weise wurde die Einwirkung von Chlornatriumlösungen, Lösungen von Kali bichromicum und Essigsäure der verschiedensten Concentration auf die Kerne untersucht. Es ergab sich in sofern eine grosse Uebereinstimmung in der Wirkung dieser 3 heterogenen Substanzen, als alle 3 in einer bestimmten für jedes Reagens natürlich verschiedenen Concentration eine Schrumpfung der Kerne mit Aus-

stossung hyaliner Substanz bewirken, während die Inhaltskörperchen des Kerns dabei einer inneren Quellung unterworfen sind. Stärkere Concentrationen wirken erhärtend, schwächere rufen eine Ueber-Aufquellung hervor. Dabei ist zu bemerken, dass bei der Einwirkung des Kochsalzes und doppelt chromsauren Kalis die Erhärtungsregion noch einmal durch eine Region innerer Quellung unterbrochen wird, die bei Anwendung von Essigsäure fehlt.

Für Kochsalz gestalten sich die Veränderungen in folgender Weise:

		Procente von Chlornatrium	
Quellung der Nucleoli	Schrumpfung der Kerne	35,00000	obere Erhärtungs-Region
		14,00000	
		1,50000	obere Region innerer Quellung
		0,08000	untere Erhärtungs-Region
		0,00800	untere Region innerer Quellung
		0,00100	
		0,00000	Ueber-Aufquellung

Für Essigsäure sind dagegen die Veränderungen folgende:

		Procente	
Quellung der Nucleoli	Schrumpfung der Kerne	60,0000	obere Erhärtungs-Region
		1,2000	
		0,0800	untere Erhärtungs-Region
		0,0500	
		0,0100	Region innerer Quellung
		0,0010	
		0,0000	Ueber-Aufquellung

Bei der Einwirkung der Essigsäure bemerkt man überdies, dass Alles stärker lichtbrechend und dadurch deutlicher wird, dass bei höheren Concentrationen oft eine Zerstückelung der Nucleoli eintritt. Die schrumpfende Wirkung dünner Essigsäurelösungen kann man durch Zusatz von Zuckerwasser (7 procentige Lösung mit 0,0006 Essigsäure) beseitigen. Zuckerlösung allein ruft in jeder Concentration Quellung der Kerne hervor. Carminlösung wirkt abgesehen von der Färbung wie Essigsäure.

In einer zweiten Reihe von Versuchen studirte A. das Verhalten der Kerne innerhalb der Zellen und Gewebe gegen die genannten Agentien und beobachtete im Allgemeinen dieselben Veränderungen wie an freien Kernen; es muss jedoch natürlicher Weise der Concentrationsgrad, welcher Schrumpfung der Kerne bedingen soll, etwas höher sein, als

bei freien Kernen. Das Austreten hyaliner Substanz aus letzteren wurde ebenfalls beobachtet; es können die hellen Tropfen in diesem Falle leicht für Vacuolen im Protoplasma gehalten werden. Besonders auffallend erscheinen sie an den Kernen der Capillaren; sie stellen hier nicht selten von 2 Seiten her eindringende lichte Spalten dar, Bilder, die an eine Theilung der Kerne erinnern.

Auch die rothen Blutkörperchen der Fische und Batrachier zeigen ähnliche Erscheinungen. Ihre hellen mattgraue Körnchen (Nucleoli) enthaltenden Kerne bleiben in Kochsalzlösungen von 1/2 bis 1 pCt. nahezu unverändert, während sie in dünneren die beschriebenen auf Schrumpfung zu beziehenden Kerben unter Ausstossung hyaliner Tropfen und innerer Quellung erkennen lassen. Die Wirkung der Essigsäure unter 1 pCt. unterscheidet sich dadurch, dass bei Schrumpfung und innerer Quellung keine hyalinen Tropfen austreten. Auf analoge Verhältnisse soll endlich dass Auftreten von Vacuolen bei der durch Aetzen mit Argentum nitricum erzeugten Keratitis in den Hornhautkörperchen der Umgebung der Aetzstelle (Key und Wallis) zurückzuführen sein.

In einer zweiten Abhandlung bespricht Auerbach die Entstehung, Vermehrung und einige Lebenseigenschaften der Nucleoli. Da dieselben sehr leicht zu alteriren sind, so muss man die darauf bezügliche Untersuchung frischer Gewebe womöglich ohne Zusatzflüssigkeit oder höchstens unter Application sog. indifferenter Flüssigkeiten vornehmen. Auerbach constatirte zunächst die Existenz von Kernen ohne Kernkörperchen; er bezeichnet dieselben als *enucleoläre*. Solche finden sich einmal als Tochterkerne, wie sie zuweilen aus dem Theilungsakt anderer, mit Nucleolis versehener Kerne hervorgehn. Vor Allem aber sind in einem gewissen ersten Akt der embryonalen Entwickelung im Eie von Vertebraten, Articulaten und Würmern die Kerne der jungen Zellen frei von Kernkörperchen. Auerbach überzeugte sich selbst von dieser Thatsache an den Furchungskugeln der Froscheier, die während des Furchungsprozesses nur Kerne ohne Nucleolus enthalten; erst am 3. Tage sind hier Kerne mit je einem centralen scharf begrenzten kugligen Nucleolus wahrzunehmen, der zuerst als centrale wolkige Trübung erscheint, dann schärfer sich begrenzt und vergrössert. Auerbach denkt daran, die Nucleoli aus dem Protoplasma des Zellkörpers gewissermassen durch centripetale Einwanderung der Protoplasma-Moleküle abzuleiten. Auch in der Keimhaut des Musciden-Embryo sind anfangs alle Keime enucleolär; erst später finden sich Nucleoli ein, die rasch von 1 bis 4 1/2 μ Dm. heranwachsen. Der enucleoläre Zustand ist bei verschiedenen Thieren verschieden lang. Bei Säugern (Bischoff) und Batrachiern scheint er während der ganzen Furchung anzudauern,

bei Articulaten ist er dagegen sehr kurz. Auerbach sieht sich durch alle Thatsachen genöthigt, die Entstehung der wesentlichen Formbestandtheile der vollendeten Zelle aus dem Gesetze einer successiven Differenzirung (Reichert) abzuleiten. In dem ursprünglich undifferenzirten Protoplasma bildet sich zunächst ein homogener centraler kugliger Kern aus und dieser erhält dann später an der Peripherie eine Kernwandung, im Centrum einen Nucleolus.

Gegenüber den geläufigen Anschauungen beträgt die Zahl der Kernkörperchen in den Kernen erwachsener Thiere in der Regel mehr als 2, ja sogar häufig mehr als 4, nämlich 5—16. Es können deren bis über 100 vorkommen. Nur eine kleine Minderheit aller Kerne ist durch den Gehalt von 1 oder 2 Nucleolis ausgezeichnet. Solche werden von Auerbach *paucinucleolär* (uni- und binucleolär) genannt, die Kerne mit mehr als 2 Kernkörperchen dagegen *plurinucleolär* und unter diesen wieder die mit mehr als 4 Nucleolis *multinucleolär*. Am ausgeprägtesten ist der multinucleoläre Typus bei den Batrachiern, deren verschiedenste Gewebe und Organe Auerbach bei Proteus, Salamandra maculata, Triton igneus, Rana esculenta und temporaria auf Zahl und Grösse der Kernkörperchen untersuchte. Besonders leicht lässt sich hier der multinucleoläre Zustand der Kerne an den Epithelzellen des Magens und Darmkanals von Rana erkennen. Fast alle Zellen erwachsener Batrachier sind wenigstens plurinucleolär, viele enthalten bis 16 Nucleoli; nur die Ganglienzellen machen hier und überhaupt eine Ausnahme, indem sie für gewöhnlich nur ein Kernkörperchen besitzen. Die Zellen der Batrachierlarven sind dagegen in den ersten 3 Wochen stets paucinucleolär, die der Chorda beständig. Auch die Zellkerne der Säugethiere sind überwiegend plurinucleolär, in fötalen Geweben wahrscheinlich paucinucleolär. Ein plurinucleolärer Zustand wurde ferner für die Vögel nachgewiesen, während die Zahl der Kernkörperchen bei den Reptilien mit Ausnahme der rothen Blutkörperchen meist nur 1 bis 2 beträgt. Embryonen und niedere Typen der Anamnia und Amnioten (Fische resp. Reptilien) besitzen also im Allgemeinen paucinucleoläre Kerne, die höheren Typen (Batrachier, Vögel, Säugethiere) plurinucleoläre, sodass letzerer Zustand das Produkt einer höheren Organisationsstufe zu sein scheint. Doch ist zu bemerken, dass die Untersuchung der Gewebe der Fische sehr schwankende Kernkörperchen-Zahlen ergab.

Aus den mitgetheilten Thatsachen, die eine allmähliche Entwicklungsreihe von enucleolären zu multinucleolären Kernen festzustellen scheinen, ferner daraus, dass mit wachsender Zahl der Kernkörperchen deren Grösse eine immer geringere wird, schliesst Auerbach auf eine

Vermehrung der Zahl der Nucleoli durch successive Theilungen derselben. In den runden Kernen findet dabei eine Vertheilung der Theilstücke nach allen Richtungen, in den schmalen und langgestreckten (z. B. Muskelkerne) zunächst nur in der Richtung der Längsaxe statt. Diese Ortsveränderungen der Kernkörperchen haben natürlich auch eine Verschiebung der Zwischenkörnchen zur Folge. Die Vermehrung der Kernkörperchen durch Theilung war besonders deutlich zu verfolgen an den Zellen des Fettkörpers und der Speicheldrüsen der Larven von Musca vomitoria. Es gelang Auerbach in der That (3. Abhandlung) hier langsame active Formveränderungen der Nucleoli zu constatiren, auch wurden Kernkörperchen mit Längsspalten öfter beobachtet, es wurde ferner constatirt, wie mit dem Wachsthum der Zellen und der Vergrösserung ihrer Kerne eine Vermehrung der Nucleoli Hand in Hand ging. In den Zellen des Fettkörpers nimmt in dieser Weise die Zahl der Kernkörperchen unter successiver Abnahme der Grösse bis an 30 zu, welches Stadium etwa am 5. Tage des Larvenlebens erreicht ist; dann beginnt ein sehr merkwürdiger Prozess: es findet eine allmähliche Abnahme der Nucleoli bis auf 2 oder 1 statt unter allmählicher Vergrösserung. Es scheint eine Verschmelzung der Theilstücke stattzufinden zu höchst unregelmässig gestalteten Körperchen, die Amöben nicht unähnlich sehn; Bewegungen wurden jedoch nie beobachtet. Ganz ähnliche Beobachtungen wurden an den Speicheldrüsen der Fliegenlarven gemacht: auch hier findet sich eine Zeit lang Vermehrung der Nucleoli bis 30, dann tritt Verschmelzung bis zu einem sehr grossen Kernkörperchen ein. Ausserdem wurde hier beim Wachsthum der Kerne auch eine allmähliche Vergrösserung der interstitiellen Körnchen bis 4—5 μ Dm. beobachtet. Da die einzelnen Theile des Verdauungstractus der Fliegenlarven in Betreff der Zahl der Kernkörperchen sich constant verschieden verhalten (z. B. innerste Epithelschicht des Proventriculus stets uninucleolär, Zellen des Mitteldarms multinucleolär), so hält Auerbach für wahrscheinlich, dass wichtige Beziehungen des Zerfalls der Kernkörperchen zu der verschiedenen functionellen Wirksamkeit der Zellen bestehen; ferner scheint, je schneller das Wachsthum der Zellen ist, desto mehr auch die Tendenz zur Vervielfältigung der Kernkörperchen obzuwalten. Aehnliche Beobachtungsreihen stellte Auerbach am Keimbläschen der Fische an und zwar mit demselben Erfolge. Man kann hier eine allmähliche Vermehrung der Nucleoli bis über 200 beobachten; eine Verschmelzung tritt nicht wieder ein. Interessant ist, dass bei Zunahme der Zahl der Kernkörperchen eine scheinbare Vergrösserung durch Abplattung zu beobachten ist: die Nucleoli legen sich platt an die Kernmembran an und

zeigen meist eckige Umrisse, sodass man auch hier an die Fähigkeit der Nucleoli, amöboide Bewegungen auszuführen, denken muss.

Schliesslich erörtert der Verf. die Frage nach der Bedeutung der Kernkörperchen im Haushalt der Zellen. Die Multiplicität der Nucleoli geht keineswegs immer mit Theilung der Zellkerne Hand in Hand: im Gegentheil betreffen gerade die höheren Grade von Multiplicität der Kernkörperchen solche Kerne, die keine Aussicht auf Theilung haben, z. B. der rothen Blutkörperchen, oder die zum Untergange bestimmt sind, wie der Epidermiszellen, der Musciden-Larven. Jedenfalls stimmt aber die Substanz der Nucleoli in allen wesentlichen Eigenschaften, in den chemischen Reaktionen, Vacuolenbildung, amöboiden Bewegungen, Wachsthum und Vermehrung durch Theilung mit dem Protoplasma überein, sodass Auerbach nicht ansteht, die Nucleoli als Elementarorganismen zu bezeichnen und die kleinen Vacuolen in ihrem Inneren primären Kernen gleichzusetzen, da diese sich nach Auerbach ebenfalls ursprünglich als Vacuolen im Protoplasma ergeben (vgl. Remak, Furchungskugeln des Froscheies). — Wenn nun mit Auerbach die Nucleoli Elementarorganismen sind, so sind die Zellkerne als hohle Bruträume zu betrachten, bestimmt eine ganze Zellenbrut in sich zu entwickeln; es sind dann die Nucleoli nichts weiter wie endogen entstandene Tochterzellen. Als solchen weist Auerbach ihnen eine grosse Rolle zu bei dem Wiederaufbau des Organismus nach der von Weissmann statuirten Histolyse der Fliegenlarven. Bei höheren Organismen sollen die Nucleoli dagegen diese Rolle als Fortpflanzungszellen aufgeben, obwohl auch hier diese Bedeutung nicht ganz von der Hand zu weisen sei. In einer späteren Abhandlung verspricht Verf. zu zeigen, dass sie hier in den meisten Kernen ganz andere noch nicht näher bezeichnete Aufgaben zu erfüllen haben.

In einer dritten Abhandlung macht Auerbach interessante Mittheilungen über Neubildung und Vermehrung der Zellkerne, beobachtet bei der Furchung des Nematoden-Eies. Ascaris nigrovenosa und Strongylus auricularis gaben das Material zur Untersuchung ab; besonders an den Eiern des erstgenannten Thieres wurde mit Hülfe der Compression durch Capillar-Adhäsion (s. o. S. 7) eine fortlaufende Reihe von Beobachtungen angestellt. Die befruchteten noch ungefurchten elliptischen Eier sind kernlos. Die erste Veränderung, die man an ihnen wahrnimmt, ist ein Zurücktreten der Dotterkörner von der Oberfläche und Bildung der Dotterhaut; dann tritt wieder eine gleichmässige Vertheilung der Dotterkörner ein, dabei aber eine geringe Retraktion der Zelle von den Polen der Dotterhaut unter Ausstossung eines die Polräume erfüllenden liquor ovi. Nun entstehen an den entgegenge-

setzten Polen der Dotterkugel nahezu gleichzeitig 2 glattwandige membranlose runde Höhlen, die mit einer Flüssigkeit erfüllt sind und alsbald 1 bis 3 oder seltener mehr Kernkörperchen enthalten. Es sind dies die primitiven Kerne des Dotters, die aber nicht etwa zu den definitiven Kernen der aus ihm hervorgehenden 2 Furchungskugeln werden, sondern zunächst vor jeder Segmentation gegen den Mittelpunkt des Eies wandern, einen hellen Streifen im Dotter als Andeutung ihres Weges hinter sich lassend. Während dieser Wanderung der Kerne, deren Ursache wahrscheinlich im contractilen Dotterprotoplasma zu suchen ist, zeigen die Nucleoli in ihrem Innern fortwährende Ortsveränderungen ohne Formveränderungen. Dann berühren sich die Kerne, platten sich gegen einander ab und sind in diesem Stadium noch durch eine feine Linie von einander getrennt, die Auerbach aber nicht für den Ausdruck einer Membran hält, sondern bedingt durch die Verdichtungsschicht der Oberfläche beider sich berührenden Kerntropfen. In diesem Zustande dreht sich nun das Kernpaar um 90°, sodass seine Längsaxe parallel der Längsaxe des Eies zu liegen kommt; nun platten sich beide Kerne noch mehr ab und fliessen unter Schwinden der Grenzlinie zu einem breitspindelförmigen Körper zusammen. Auerbach fasst diesen Prozess als eine Art Conjugation auf, dazu bestimmt das Kernmaterial der von Anfang an differenten Hälften des Eies gleichmässig zu mischen. Wenn die primitiven Kerne sich auf ihrer Wanderung verfehlen, so hört das Ei auf, sich weiter zu entwickeln. — Der aus der Vereinigung der beiden primitiven Kerne hervorgegangene centrale spindelförmige Kern streckt sich nun immer mehr in der Richtung zu den Kernpolen in die Länge und nimmt dabei successive an Volum ab, um schliesslich ganz zu verschwinden. In dem Maasse aber als dies geschieht, bildet sich in seiner Umgebung eine eigenthümliche lichte hantelförmige Figur aus, die von ihren beiden angeschwollenen Enden aus radienartige lichte Strahlen zwischen die Körner des Dotters entsendet. Diese Figur denkt sich Auerbach dadurch entstanden, dass der die Kernhöhle erfüllende Kernsaft zwischen die Moleküle des benachbarten Protoplasma eindringt und dabei die Dotterkörnchen aus diesem verdrängt. Auch für diesen eigenthümlichen Prozess der *Karyolyse*, welcher zur Bildung der „*karyolytischen Figur*“ führt, ist die Ursache in der Contractilität des Protoplasma zu suchen. Nun beginnt erst die Segmentirung des Dotterballens und zwar mit einer gewöhnlich nur von einer Seite quer einschneidenden Furche. Ist diese schon deutlich erkennbar, so erscheinen an 2 Stellen des Stiels der karyolytischen Figur je eine Vacuole, die anfangs klein sind, aber rasch auf Kosten der karyolytischen Figur an Grösse zunehmen. Es sind dies die

jungen Kerne der Furchungskugeln. Der in der karyolytischen Figur vertheilte Kernsaft sammelt sich also wieder zu 2 Kernen; der letzte Rest jener Figur pflegt eine Art halbmondförmigen Saum an der Polseite des Kernes wie einen Heiligenschein darzustellen; schliesslich schwindet auch dieser Rest und die Kerne sind fertig und zeigen nun auch wieder Nucleoli, die vor der Karyolyse verschwunden waren. Eine Kernmembran ist auch jetzt nicht vorhanden. Jeder neuen Segmentirung geht genau in der beschriebenen Weise eine Auflösung der Kerne und Ausbildung der hantelförmigen Figur voraus; in letzterer treten dann neue Kerne in der beschriebenen Weise als Vacuolen auf. Die neuen Kerne sind in den beiden ersten Furchungskugeln grösser, später aber kleiner als die früheren; aber auch in letzterem Falle lässt sich eine allgemeine Zunahme des Kernmaterials constatiren. Die beschriebene eigenthümliche Art der Kernvermehrung bezeichnet Auerbach als *palingenetische*.

Flemming (8) beobachtete ähnliche Erscheinungen an den sich furchenden Eiern der Teichmuschel, deutet sie aber anders. Auch nach ihm ist das Ei nach der Befruchtung kernlos. In solchen sah er nun häufig nach vorsichtiger Compression 2 helle ziemlich central gelegene Flecke mit radiären Strahlen körnerloser Substanz; zuweilen wurde auch nur ein Radiärsystem beobachtet, möglichenfalls war dann das andere dadurch verdeckt. Solche radiären Figuren sah er nun nie in Zellen mit Kernen. Er betrachtet sie, da sie dem Stadium einer Zelle mit 2 Kernen vorhergehn, demnach als Vorstufen der Kerne; sie stellen wahrscheinlich die Bildungscentren zweier neuer Kerne dar. Letztere erscheinen hier bereits vor der Segmentirung, während Auerbach sie erst nach eingeleiteter Furchung bei den Nematoden auftreten sah. (Man vergleiche ferner Klebs, Capitel V, 8).

Nach *Miescher* (9) enthalten die Kerne der Eiterzellen neben schwefelhaltigem Nuclein (Sulfonuclein) noch eine eiweissartige Substanz; in den Köpfen der Spermatozoen findet man dagegen einfaches Nuclein, zu dem sich in den Spermatozoen des Lachses noch eine eigenthümliche Substanz, das Protamin, gesellt. Wahrscheinlich spielen überhaupt Nucleinkörper beim Aufbau der Kerngebilde eine Hauptrolle, vermöge ihrer Fähigkeit, im freien Zustand und als Verbindungen in Form plastischer quellungsfähiger Gebilde sich vom Protoplasma abzugrenzen. Möglichenfalls ist eine Vertheilung von Nucleinstoffen im Protoplasma der Vorläufer mancher Kernneubildungen.

Brandt (10) fand die Kernkörperchen der Eier von Periplaneta orientalis von der verschiedenartigsten Gestalt; sie waren bald mit höckrigen, bald mit spitzen Fortsätzen versehn, bald maulbeerförmig,

bald in mehrere Körner, die durch Substanzbrücken verbunden waren, getheilt; auch isolirte Klümpchen kommen vor. Kuglig erscheinen sie, sobald sie mit nicht streng indifferenten Flüssigkeiten (Wasser etc.) untersucht werden. Diesen verschiedenen Formzuständen entsprechend vermochte B. amöboide Bewegungen des Kernkörperchens zu beobachten, die auf dem heizbaren Objekttisch besonders lebhaft wurden und sowohl zur Abschnürung einzelner Klümpchen als zu Veränderungen der Lage des Kernkörperchens innerhalb des Kernes führten.

Benedikt (11) sucht nachzuweisen, dass die Kerne bei „entzündlicher Kernwucherung" aus einer Umwandlung von Lymphkörperchen hervorgehn.

v. Török (12) wendet sich gegen die Auffassung, dass die Dotterplättchen der Wirbelthiereier nur Ernährungsmaterial für den wachsenden Embryo darstellen; er schreibt ihnen vielmehr nach Untersuchungen an Axolotlembryonen eine wichtige formative Rolle beim Aufbau der Gewebe zu. In vielen Zellen gruppiren sie sich und wandeln sich zum Theil in ein Netzwerk um oder sie bilden büschelförmige Figuren; in den embryonalen Zellen der Haut sollen sie durch Quellung zur Vergrösserung der Zellen beitragen.

Goldzieher (16) brachte lebensfähige Gebilde verschiedener Art (Conjunctiva, Nasenschleimhaut, Nerv, Cornea, Eileiter) in die vordere Augenkammer von Kaninchen (vergl. v. Dooremaal. Diese Ber. II, S. 66) und beobachtete, dass sie sehr bald anheilen. Die in sie eindringenden Gefässe kommen in den meisten Fällen von der Iris, zuweilen von der Conjunctiva und den episkleralen Netzen durch Vermittelung der Schnittnarbe. Die implantirten Gewebe schrumpfen entweder oder sie entwickeln sich weiter, indem entweder alle Schichten gleichmässig hyperplastisch werden (Eileiter-Schleimhaut) oder nur das Epithel fortwuchert, der bindegewebige Antheil dagegen schrumpft (Nasenschleimhaut).

Thiersch (17) untersuchte die feineren Vorgänge, welche bei der Aufheilung von Haut auf Granulationen stattfinden, an transplantirten Hautstücken, die zu verschiedenen Zeiten auf eine Granulationsfläche eines zur Amputation bestimmten Gliedes versetzt waren. Hier sei aus seinen Mittheilungen nur hervorgehoben, dass die Anheilung ohne eine Schicht strukturloser Kittsubstanz erfolgt, dass ferner dabei die Gefässe der Granulation und der aufgesetzten Haut durch intercellulare Gänge direkt unter einander in Verbindung treten; später nehmen die Hautgefässe in Folge einer secundären Veränderung mehr oder weniger die Struktur der Granulationsgefässe an.

IV.

Blut, Lymphe, Chylus, Eiter.

1) *Malassez*, *L.*, Nouvelle méthode de numération des globules rouges et des globules blancs du sang. Archives de physiol. p. 32 52.
2) *Derselbe*, De quelques variations de la richesse globulaire chez l'homme sain. Soc. de biol. 31. octobre Gaz. médic. de Paris 46. p. 573.
3) *Gulliver*, *G.*, Measurements of the red blood-corpuscles of Batrachians. Proceedings of the zoolog. soc. of London for the year 1873. p. 162.
4) *Derselbe*, The largest apyrenaematous blood-corpuscles. Monthly microsc. journ. XIII. p. 25 (aus der zoolog. society).
5) *Bertolet*, *R. M*, Distinction between mammalian and reptilian blood. Aus Americ. journ. of medic. science in: Monthly micr. journal XII. p. 91.
6) *Richardson*, *J. G.*, On the value of high powers in the diagnosis of blood stains. Monthly micr. journal XII. p. 130 (Americ. journ. of med. science).
7) *Laptschinsky*, *M.*, Ueber das Verhalten der rothen Blutkörperchen zu einigen Tinctionsmitteln und zur Gerbsäure. Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. 68. III. Abth. Nov.-Heft 73.
8) *Ranvier*, *L.*, De l'emploi de l'alcool dilué en histologie. Archives de physiol. p. 790 793.
9) *Landois*, *L.*, Auflösung der rothen Blutzellen. Medic. Centralbl. Nr. 27. S. 419—422.
10) *Laptschinsky*, *M.*, Zur Pathologie des Blutes. Medic. Centralbl. Nr. 42. S. 657—661.
11) *Rommelaere*, De la déformation des globules rouges du sang. Bruxelles. Manceaux. 47 pp. 4 Tafeln.
12) *Hiller*, *A*, Ueber die Veränderungen der rothen Blutkörperchen durch Sepsis und septische Infektion, nebst Bemerkungen über Mikrocyten. Medic. Centralbl. Nr. 21—24. S. 323—324, 337—339, 353—357, 369—373.
13) *Schmidt*, *H. D.*, On the origin and development of the coloured blood corpuscles in man. Monthly micr. journ. XI. p. 45—68. $2^1/_2$ Tafeln.
14) *Schaefer*, The intracellular development of blood corpuscles in mammals. Ebenda p. 261 (aus Proceed. of the royal society).
15) *Romiti*, *G.*, Sullo sviluppo del sangue. Rivista clinica di Bologna. Nr. 11. Novembre. S. Embryologie.
16) *Neumann*, *E.*, Die Heitzmann'schen Hämatoblasten. Archiv f. mikr. Anat. XI. S. 169—175. S. Abschnitt 8 (Knochenmark).
17) *Derselbe*, Neue Beiträge zur Kenntniss der Blutbildung. Archiv d. Heilkunde 15. Jahrg. S. 441—476. 1 Tafel.
18) *Malassez*, *L.* et *Picard*, *P.*, Recherches sur les modifications qu'éprouve le sang dans son passage à travers la rate, au double point de vue de sa richesse en globules rouges et de sa capacité respiratoire. Comptes rendus. T. 79. Nr. 25. p. 1511—1515, und Soc. de biol. 7. novembre.
19) *Freyer*, *M.*, Ueber die Betheiligung der Milz bei der Entwickelung der rothen Blutkörperchen. Dissert. Königsberg. Dalkowski. 1872.
20) *Schmidt*, *A.*, Ueber die weissen Blutkörperchen. Dorpat. medic. Zeitschr. V, 3. S. 257.

21) *Derselbe*, Ueber die Beziehungen des Faserstoffs zu den farblosen und rothen Blutkörperchen und über die Entstehung der letzteren. Pflüger's Archiv IX. S. 353.

22) *Rouget*, *Ch.*, Migrations et métamorphoses des globules blancs. Archives de physiol. p. 821—847. 1 Tafel.

23) *Apolant*, Ueber das Verhältniss der weissen zu den rothen Blutkörperchen nach Eiterungen. Virchow's Archiv Bd. 59. S. 299—303.

24) *Osler*, *W.*, An account of certain organisms occurring in the liquor sanguinis. Monthly micr. journal XII. p. 141—148. 1 Tafel.

25) *Thoma*, *R.*, Der Einfluss der Concentration des Blutes und der Gewebssäfte auf die Form- und Ortsveränderungen farbloser Blutkörper. Virchow's Archiv 62. S. 1—28.

26) *Needham*, *J.*, On diapedesis or the passage of blood-corpuscles through the walls of the blood-vessels and how to observe it. Monthly micr. journ. XII. p. 79—83. (Enthält nur Bekanntes über die Art und Weise, wie man die Diapedesis der Blutkörperchen beobachten kann.)

27) *Moriggia*, *A.*, *Legge*, *F.* ed *Sciamanna*, *A.*, Uscita de' leucociti attraverso le pareti de' vasi sanguigni, contrattilità de' vasi ed alcune particolarità intorno alla circulazione. R. Accademia dei Linsei. Sessione IV del 2 Marzo. 1873. (Nichts Neues nach dem Referat in Revue des scienc. méd. IV, p. 492.)

28) *Curtis*, *Lester*, What pus is not Monthly micr. journ. XII. p. 92 (aus Medical examiner).

29) *Hansen*, *Armauer*, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze Prof. Böttcher's über die traumatische Keratitis und über die Elasticität des Corneagewebes. Virchow's Archiv Bd. 59. S. 521—524. (Enthält die Bemerkung, dass Böttcher's Beobachtungen über Hornhaut-Entzündung mit denen des Verf. übereinstimmen, sowie einige Angaben über Struktur der Cornea.)

30) *Picot*, *J.*, Nouvelles recherches expérimentales sur l'inflammation et le mode de production des leucocytes du pus. Comptes rendus. T. 79. no. 2.

31) *Skworzow*, *J.*, Zur Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Pflüger's Archiv. Bd. VIII. S. 611—613.

32) *Eberth*, *C. J.*, Die Entzündung der Hornhaut. Medic. Centralbl. Nr. 6. S. 81—82.

33) *Derselbe*, Experimentelle Untersuchungen über die Entzündung der Hornhaut. Unters. aus dem pathol. Inst. zu Zürich. Heft II. S. 1—58. 6 Tafeln.

34) *Cohnheim*, *J.*, Noch einmal die Keratitis. Virchow's Archiv Bd. 61. S. 289—321.

35) *Schrenck*, *A.*, Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Hornhautkörperchen bei der eitrigen Keratitis traumatica. Archiv f. exper. Pathologie etc. II. S. 348—363. 1 Tafel.

36) *Ranvier*, *L.*, Des applications de la purpurine à l'histologie. Archives de physiol. p. 765 u 766.

37) *Stricker*, *S.*, Untersuchungen über den Eiterungsprocess. Wiener medic. Jahrb. S. 377—416.

38) *Strawinski*, *W.*, Ueber das Schicksal des in das Blut bei Thieren eingeführten Zinnobers. — Arbeiten aus dem Laboratorium der medicinischen Fakultät der Kaiserl. Warschauer Universität. 1. Lieferg. Warschau 1874. p. 177—227. (Russisch.)

39) *Lankester*, *E. Ray*, A contribution to the knowledge of Haemoglobin. Proceedings of the royal society 12. Dec. 1872. Vol. XXI. p. 70. 1873. (L. gibt

eine Uebersicht über das Vorkommen von Hämoglobin bei Wirbellosen: in den Körperchen der perivisceralen Flüssigkeit von Anneliden, in den Gefässen der Nemertinen, in den Blutkörperchen von Muschelthieren [Solen legumen]; Hämoglobin fehlt den Blutkörperchen eines Fisches, Leptocephalus.)

Malassez (1) theilt noch einmal seine im vorjähr. Bericht (S. 68) erwähnte Methode zur Zählung der rothen Blutkörperchen und die damit gewonnenen Resultate mit, über welche im 2. Bande dieser Berichte ebenfalls schon referirt wurde (S. 69 und 76). Genauer als bisher veröffentlicht er die von ihm benutzte Methode zur Zählung der *farblosen* Blutkörperchen. Sie unterscheidet sich im Princip und in den Apparaten durchaus nicht von der für die Zählung der rothen geübten; nur wird das Gemisch nicht so stark verdünnt (auf $^1/_{50}$) und wird ferner eine grössere Strecke des das Gemisch enthaltenden Capillarrohrs der Zählung unterworfen.

Derselbe (2) verglich ferner die Menge der rothen Blutkörperchen bei gesunden Menschen unter verschiedenen Lebensbedingungen. Er fand vor Allem, dass die Zahl dieser Elemente zunimmt nach heftigen körperlichen Anstrengungen, nach heissen Bädern, in beiden Fällen in Folge einer Zunahme der Concentration des Blutes. Es wurde ferner beobachtet, dass bei längerem Aufenthalt in einer grossen Stadt, wie Paris, die Zahl der rothen Blutzellen abnimmt, beim Aufenthalt am Meere oder auf dem Lande dagegen zunimmt; im Winter fand er das Blut reicher an Formelementen, als im Sommer.

Gulliver (3) veröffentlicht eine Reihe von Messungen der Grösse der rothen Blutkörperchen verschiedener Amphibien und von Lepidosiren annectens. Die grössten besitzt bekanntlich Amphiuma ($^1/_{363}$ engl. Zoll lang, $^1/_{615}$ breit), dann Proteus, Siren lacertina und Sieboldia maxima. Die Urodelen haben im Allgemeinen grössere Blutkörperchen wie die Batrachier, von denen die Gattung Bufo die kleinsten zeigt. Die Blutzellen von Lepidosiren sind $^1/_{570}$ engl. Zoll lang, $^1/_{941}$ breit.

Derselbe (4) mass die Grösse der rothen Blutkörperchen der verschiedensten Säugethiere und fand die grössten bei dem Elephanten, einigen Edentaten und beim Wallross.

Um zu entscheiden, ob eingetrocknetes Blut von Säugethieren oder von den anderen Wirbelthierklassen mit kernhaltigen rothen Blutkörperchen herrühre, schlägt *Bertolet* (5) vor, die Flecken mit schwefelsaurem Natron oder angesäuertem Glycerin anzufeuchten, dann eine alkoholische Lösung von Guajac zuzusetzen und darauf eine kleine Quantität einer ätherischen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd unter

das Deckgläschen zu bringen. Die Kerne der Blutkörperchen treten dann als dunkelblaue scharfbegrenzte Körper hervor.

Richardson (6) behauptet, dass man mit voller Sicherheit an eingetrockneten Blutflecken nach der Grösse der betreffenden Blutkörperchen unterscheiden könne, ob dieselben menschlichem oder thierischem Blute (Schaf, Rind) angehören. Die kleinsten rothen Blutkörperchen des Menschen sind immer noch grösser als die grössten des Ochsen und diese wieder grösser als die des Schafes. Ueberhaupt schwanken die Grössen der rothen Blutkörperchen einer Art nur innerhalb sehr enger Grenzen. Um die Grössenunterschiede deutlicher zu machen, empfiehlt es sich starke Vergrösserungen (1250fache Richardson) anzuwenden. Das eingetrocknete Blut wurde mit $^3/_4$ procentiger Salzlösung oder Glycerin angefeuchtet und dann mit Anilin gefärbt.

Laptinschky (7) untersuchte die Veränderungen, welche an den rothen Blutkörperchen von Triton und vom Menschen nach Einwirkung verschiedener Tinktionsmittel (Anilinblau, Rosanilin, Karmin) und der Gerbsäure wahrzunehmen sind. Es erfolgt bei Anwendung dieser Lösungen unter Schwinden des Hämoglobin stets eine Trennung der rothen Blutkörperchen in 2 Hauptbestandtheile: einen mehr oder weniger intensiv gefärbten, gewöhnlich aus dem Blutkörperchen austretenden, der bei den Blutzellen von Triton gewöhnlich den Kern einschliesst, und einen farblosen Rest, der meist noch die Form des Blutkörperchens bewahrt oder kuglig erscheint. Besonders deutlich wird diese Trennung, wenn Kohlensäure durch Blut, welches mit Karmin oder Anilinblau behandelt war, hindurchgeleitet wird. Es erscheint dann die erstere Substanz als körniger gefärbter Niederschlag, der an einer oder mehreren Stellen aus dem Blutkörperchen hervortreten kann und gewöhnlich den Kern einschliesst. Nach Verdrängung der Kohlensäure durch Luft schwindet der Niederschlag, der Kern wird blasser, schwillt aber zu einem grösseren Körper auf. Auch die rothen Blutkörperchen des Menschen zeigen ähnliche Erscheinungen nach Behandlung mit den genannten Reagentien, nur dass hier kein Kern das Bild complicirt. Die sich färbende Masse erscheint hier nach Einwirkung einer $^1/_3$ pCt. ClNa enthaltenden Karmin-Ammoniaklösung und Kohlensäure als kleines rothes Knöpfchen, das dem blass gefärbten Reste aufsitzt. Wendet man anstatt der Kohlensäure vorsichtig Essigsäure an, so erhält man ganz ähnliche Erscheinungen. Laptschinsky begnügt sich, den Zerfall der rothen Blutkörperchen unter Einwirkung der genannten Agentien in 2 Substanzen zu betonen, ohne weitere Schlüsse für den feineren Aufbau dieser Elementargebilde daraus zu ziehn. Offenbar stimmt die gefärbte körnige Masse mit dem überein, was

kürzlich Kollmann als Protoplasma der rothen Blutkörperchen bezeichnet hat (vergl. diese Berichte Bd. II. S. 71).

Nach *Ranvier* (8) enthalten die rothen Blutkörperchen in den Capillaren des Froschlarvenschwanzes Dotter-Granulationen, die möglichenfalls darauf hindeuten, dass die rothen Blutkörperchen feste Körper aufnehmen können. Behandlung von Blut mit verdünntem Alkohol und Färbung der farblos gewordenen rothen Blutkörperchen mit Rosanilin sind gute Mittel, um die Frage nach den Kernen der rothen Blutkörperchen zu entscheiden. Während bei dieser Methode in den rothen Blutkörperchen des Frosches stets intensiv rothgefärbte Kerne innerhalb eines entfärbten Stroma erscheinen, erweisen sich die entsprechenden Formelemente des menschlichen Blutes stets kernlos. Nie sind ferner im Stroma radiär vom Kerne ausgehende Streifen unveränderten Protoplasmas wahrzunehmen; was von einigen Seiten dafür gehalten, sind nach Ranvier Faltungen des Stroma. Letzteres zeigt sich nach Behandlung mit diluirtem Alkohol von doppeltem Contur umgeben, der, wenn auch nicht gerade als Membran, so doch als Ausdruck einer differenten Rindenschicht aufzufassen ist; die farblosen Blutzellen zeigen nichts Aehnliches.

Landois (9) findet, dass Blutkörperchen sich am leichtesten durch die bekannten Lösungsmittel ihres Hämoglobins berauben lassen, wenn das Blut zuvor mit Kohlensäure beladen war. Leichter als die Sauerstoffblutkörper, aber schwerer als die Körperchen des Kohlensäure-Blutes lösen sich die des Kohlenoxyd- und Stickoxydblutes. — Wenn man einen Tropfen defibrinirten Kaninchenblutes in Froschserum bringt, so werden die Blutkörperchen des ersteren entfärbt, die Stromasubstanz zeigt anfangs noch in ihrem Innern die Conturen der einzelnen Blutzellen; wenn dann aber ein Strom in der umgebenden Flüssigkeit entsteht, wird die Stromamasse hin und her agitirt, wobei sich die Stromata unter Verschwinden der Zellconturen zu Streifen und Fäden ausziehn. Landois bezeichnet diese faserigen Massen als Stromafibrin im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Fibrin oder dem Plasmafibrin.

Hiller (12) fand in allen fieberhaften Krankheiten die bekannte Stechapfelform der rothen Blutkörperchen. Er wendet sich gegen Hüter's Auffassung derselben, nach welcher sie bedingt ist durch Einwanderung von Micrococcen (siehe diese Berichte Bd. II, S. 75) und vertritt die alte Erklärung dieser Formen, welche sie durch Verdunstung entstehen lässt. Die Mitte der normalen rothen Blutkörperchen hält Hiller für resistenter als den gewulsteten Rand und glaubt, dass die Blutkörperchen-Substanz überhaupt durch Erhöhung der Temperatur,

wie im Fieber, weicher werde, leichter äusseren Einflüssen nachgebe; dadurch und durch eine Concentration des Serums sei das Auftreten der Stechapfelform im Fieberblute bedingt.

Rommelaere (11) beobachtete bei verschiedenen Krankheiten eigenthümliche Formveränderungen der rothen Blutkörperchen: flaschenförmige, gekerbte, ovale, unregelmässige Formen kommen neben einander vor. Er glaubt die Entstehung derselben nur aus einer activen Contractilität der rothen Blutkörperchen ableiten zu können, um so mehr als er einige Male Bewegungen derselben direkt beobachtet hat, die sich in nichts von den amöboiden Bewegungen der farblosen Blutzellen unterschieden.

Schmidt (13) untersuchte das Blut menschlicher Embryonen in den verschiedensten Entwicklungsstadien. Er fand bei den jüngsten Embryonen (Eier von $2^1/_2$ Ctm. Durchmesser) die Blutzellen sehr gross, mit 1 bis 5 kleineren rundlichen gefärbten Inhaltskörpern, die er für eine endogene Brut neuer rother Blutzellen erklärt. Wo dieselben austreten, findet sich eine Kerbe an der Mutterzelle. Mutterzellen mit einem Inhaltskörper sind gewöhnlich als kernhaltige embryonale Blutzellen (Remak, Kölliker) beschrieben worden. Nach Schmidt ist der Inhaltskörper auch hier ein neugebildes Blutkörperchen. Letztere sind anfangs klein, biconvex und nehmen allmählich Form und Grösse der entwickelten biconcaven Scheiben an. Solche, ohne Kerne, findet man vielfach bereits im Blute der jüngsten Embryonen, um so zahlreicher jedoch, je älter dieselben. Die grossen mit endogener Brut versehenen farbigen Zellen sollen aus den Kernen polyedrischer Zellen hervorgehn, die zu Drüsenfollikeln gruppirt sind, weil nämlich sowohl die Kerne dieser Drüsenzellen, wie die grossen Blutkörperchen nach Behandlung mit Chromsäure einen doppelten Contur zeigen. Mit der Ausbildung der Milz und Lymphdrüsen hört die Neubildung farbiger Blutzellen in jenen „Drüsenfollikeln“ auf; aus den in der Milz und den Lymphdrüsen entstehenden farblosen Blutzellen bilden sich nun die farbigen hervor und zwar *nur* aus den *Kernen* derselben, weil letztere zuweilen einen gelblichen Glanz zeigen! Die amöboiden Bewegungen der farblosen Blutzellen fand Schmidt lebhafter bei den grösseren wie bei den kleineren Formen.

Schäfer's (14) Untersuchungen zu Folge treten in dem Protoplasma der flachen Zellen des subcutanen Bindegewebes bei neugeborenen Ratten zahlreiche kleine Vacuolen, sowie verwaschene oder deutlicher begrenzte röthliche Flecke auf. Letztere bestehen augenscheinlich aus Hämoglobin und werden zu rothen Blutkörperchen. Später entsteht im Innern jener Zellen, wahrscheinlich durch Zu-

sammenfliessen der Vacuolen, eine Höhle, in der nun die Blutkörperchen liegen. Die Bindegewebszellen selbst wachsen aus, verbinden sich mit andern und den Capillaren und werden unter Aushöhlung der Verbindungsbrücken mit in das Gefässsystem hineinbezogen. So entstehen also sowohl das Lumen der neuen Blutgefässe wie die rothen Blutzellen intracellular, und zwar im Innern von Bindegewebszellen.

Freyer (19) fand unter Neumann's Leitung in der Milz des erwachsenen Menschen und der meisten erwachsenen Thiere niemals die aus dem Knochenmark bekannten kernhaltigen rothen Blutkörperchen. Diese Uebergangsformen kommen jedoch in der Milz von Embryonen und Neugeborenen vor, aber durchaus nicht zahlreicher als im übrigen Blute, während sie im Knochenmarke besonders zahlreich sind. Es ist deshalb weder beim erwachsenen Menschen oder Thiere noch bei deren Embryonen und Neugeborenen eine Betheiligung der Milz bei der Entwickelung der rothen Blutkörperchen anzunehmen; die Uebergangsformen stammen vielmehr aus dem Knochenmark. Beim Schwein erhalten sich einzelne embryonale kernhaltige Blutzellen auch im erwachsenen Zustande in der gesammten Circulation, bei den übrigen haben sie bereits vor dem Eintritt in die Circulation ihre Entwickelung vollendet.

Malassez und *Picard* (18) finden nach Lähmung der Milznerven die Zahl der rothen Blutkörperchen im Milzvenenblute beträchtlich vermehrt, während nach Reizung der Nerven nur sehr geringe Unterschiede zwischen arteriellem und venösem Blute nachzuweisen sind. Unter normalen physiologischen Verhältnissen ist das Blut der Milzvenen etwas reicher an rothen Formelementen als das arterielle.

Neumann (17) theilt interessante Untersuchungen über die Entstehung der rothen Blutkörperchen in der Leber mit, angestellt an menschlichen Embryonen vom 3. Monat an. Er bestätigt zunächst die Angabe von Kölliker, dass die embryonale Leber einen grossen Reichthum kernhaltiger rother Blutzellen aufzuweisen habe, der nicht auf das an solchen Formen arme Blut der Milzvene oder der übrigen Pfortaderäste noch der Nabelvene zurückzuführen sei. Es muss also die Neubildung dieser Gebilde in der Leber selbst stattfinden, aber nicht aus gewöhnlichen farblosen Blutzellen, da diese sich nur in geringer Menge vorfinden. Die Untersuchung des durch Einstich mittelst eines Capillarröhrchens aus der embryonalen Leber gewonnenen Saftes ergibt als morphologische Bestandtheile desselben ausser den erwähnten kernhaltigen rothen Blutzellen und spärlichen weissen Blutkörperchen: 1) Leberzellen, deren viele sich durch facettenartige Aushöhlungen

oder sogar durch Durchlöcherungen auszeichnen, 2) freie Kerne von zweierlei Art, die einen Leberzellen angehörend, die anderen denen der kernhaltigen rothen Blutzellen gleichend, und endlich 3) grössere polygonale oder bandartige protoplasmatische Zellen mit Einschlüssen, welche entweder aus vollkommen ausgebildeten kernhaltigen rothen Blutkörperchen bestehn oder farblos sind, von der Natur der zweiten Kategorie freier Kerne, aber mit hyalinem farblosem Hofe. Neumann fasst diese Protoplasmakörper mit Einschlüssen als Mutterzellen rother Blutkörperchen auf, in denen direkt aus dem Protoplasma oder innerhalb einer zuvor entstandenen Vacuole desselben durch freie Bildung neue eigenthümliche Kerne (unabhängig von den präexistenten Kernen) entstehen; durch das Auftreten einer homogenen gelben Substanz im Umfange dieser Kerne bilden sich schliesslich die kernhaltigen rothen Blutzellen aus. Schnittpräparate belehrten ferner über die Natur dieser Brutzellen von farbigen Blutkörperchen. Es ergab sich, dass sie Protoplasmamassen darstellen, welche im Anschluss an die bereits bestehenden Blutbahnen der embryonalen Leber wahrscheinlich von der Protoplasmawand der Blutgefässe aus entstehn; sie schieben sich dann gegen die Leberzellenmassen vor und drücken sich in dieselben ein. Die innerhalb dieser Gebilde producirten rothen Blutzellen brechen schliesslich in das Gefässlumen durch. Durch das Andrängen jener Bildungszellen gegen die Leberzellen werden in letzteren die oben erwähnten Lacunen ausgehöhlt, in welchen dann häufig die Bildungszellen liegen, wie ein Osteoklast in einer Howship'schen Lacune.

A. Schmidt (20) findet, dass in dem aus dem Körper entleerten Blute die weissen Blutkörperchen in raschem Zerfall begriffen sind; zu den Zerfallsprodukten gehört die fibrinoplastische Substanz und das Fibrinferment. Im defibrinirten Blute beträgt deshalb die Zahl der weissen Blutkörperchen kaum noch 10 pCt. von der des circulirenden. Im Säugethierblute finden sich ausser rothen und farblosen Körperchen auch noch eigenthümliche Uebergangsformen zwischen beiden, deren Leib aus groben rothen Körnern besteht, deren Kern farblos ist. Sie zerfallen ebenfalls sehr rasch zu den von Max Schultze beschriebenen „Klümpchen farbloser Kügelchen". Auf Behandlung mit Kohlensäure oder sehr verdünnter Essigsäure schwinden die rothen Körner vollkommen, während der Kern das Hämoglobin aufnimmt. Sie gleichen also darin ganz den kernhaltigen Blutkörperchen der Vögel und Amphibien, die deshalb A. Schmid für solche Zwischenformen, zu dauerndem Bestande fixirt, hält. Damit stimmt überein, dass bei diesen Thieren die Faserstoffgerinnung *vorzugsweise* auf Kosten der *rothen* Blutkörperchen geschieht.

Laptschinsky (10) konnte im Blute von Fieberkranken bequem die amöboiden Bewegungen der farblosen Blutkörperchen beobachten, ohne das Präparat zu erwärmen. Auch die Kerne der farblosen Blutkörperchen nehmen nach ihm Theil an dieser Bewegung. Die Körnchenhaufen M. Schultze's fand er in *grosser* Menge nur bei Fieberkranken, in geringer dagegen bei kachektischen Individuen ohne Fieber (vergl. dagegen Riess diese Berichte I. S. 69).

Osler (24) dagegen fand diese Körnchenhaufen sehr verbreitet bei gesunden Menschen und bei vielen Thieren. Er kann sie aber auch nicht für Zerfallsprodukte der weissen Blutkörperchen halten. Er beobachtete nämlich eine merkwürdige Weiterentwicklung dieser Gebilde, wenn er das sie enthaltende Blut, mit dem gleichen Volum Salzlösung $^1/_2$ bis $^3/_4$ pCt. oder noch besser mit frischem Serum verdünnt, bei 37° C. unter Luftabschluss untersuchte. Nach einiger Zeit lösen sich dann die Körnerhaufen in ihrer Peripherie in Wolken feiner stabförmiger Gebilde, die mit einer Anschwellung am Ende oder in der Mitte versehen sind, auf; diese kleinen Spermatozoen ähnlichen Körperchen vertheilen sich dann allmählich in der Flüssigkeit. Ueber die Natur derselben und über die Abstammung der Körnerhaufen überhaupt blieb Osler im Ungewissen. Die Vermuthung, dass sie zu Bakterien in genetischem Zusammenhange stehen möchten, weiss er durch keine Beobachtung zu stützen.

Rouget (22) verfolgte im Schwanze der verschiedensten Batrachierlarven die Schicksale der emigrirten weissen und extravasirten rothen Blutkörperchen. Er fand, dass erstere einige Tage nach dem Austritt die bereits veränderten rothen oder ihre Trümmer in ihren Leib aufnehmen und so zu sagen verdauen. Dabei zerfallen die rothen Blutkörperchen zu gefärbten Körnchen, die entweder in einen goldgelben Farbstoff übergehen können oder sich in Melanin umwandeln. Im letzteren Falle hat man also mit schwarzem Pigment erfüllte lymphoide Körperchen, Melanocyten. Während der Zerstörung der rothen Blutkörperchen nehmen die betreffenden farblosen an Volum zu. Die Melanocyten wandern nun nach den verschiedensten Richtungen: ein Theil gelangt wieder ins Blut, wo ihre weiteren Schicksale noch unbekannt sind, ein anderer Theil bildet Pigmentscheiden um Gefässe und Nerven (vergl. diese Berichte Bd. II. S. 165), andere wieder wandern in die Cutis und Epidermis ein und bilden dort sich ausbreitend die bekannten Pigmentzellen. Letztere gehen also hervor aus emigrirten farblosen Blutzellen, die das schwarze Pigment aus dem Zerfall der von ihnen verzehrten rothen Blutkörperchen erworben haben. Wo deshalb zahlreiche Extravasate letzterer Statt gefunden haben, wie bei

natürlichen oder künstlichen Läsionen, tritt eine reichlichere Pigmentbildung ein. Es kommt dabei zugleich zu eigenthümlichen Neubildungen, die aus zum Theil pigmentirten Wanderzellen bestehen und den gewöhnlichen Granulationen von Wundflächen sehr ähnlich sind.

Apolant (23) fand, dass bei Kaninchen und Fröschen nach Erzeugung von Eiterungen durch Durchziehen von Wollfäden durch Oberschenkel und Ohren die Zahl der weissen Blutkörperchen im Verhältniss zu der der rothen in den meisten Fällen im Blute bedeutend abnimmt.

Thoma (25) untersuchte den Einfluss der Concentration des Blutplasma auf die Bewegungen der farblosen Blutkörperchen. Er fand, dass eine geringe Verdunstung, wie man sie durch Durchleiten eines Stromes trockner Luft durch eine den Blutstropfen enthaltende Gaskammer erzeugen kann, hemmend auf die Form- und Ortsveränderungen der weissen Blutkörperchen wirkt, während eine Zunahme des Wassers, erzielt durch Verdunsten einer geringen Menge Wassers in derselben Gaskammer, den Erfolg hat, dass zahlreichere farblose Blutzellen in Bewegung getroffen werden. Bei Fröschen zeigten im wasserärmeren Blute nur 12 pCt. der weissen Blutkörperchen Bewegungen, im wasserreichen dagegen 32 pCt., ungerechnet die am Deckgläschen adhärirenden lebhafter sich bewegenden weissen Blutzellen. Bei Warmblütern (Hund) enthielt das wasserreichere Blut noch ungleich mehr in Bewegung begriffene Zellen (69 pCt.), als das wasserärmere (39 pCt.). Im wasserärmeren Blute werden die weissen Blutkörperchen zu glänzenden kugligen Gebilden, die meist durch eine Anzahl feiner haarförmiger Fortsätze ausgezeichnet sind; sie sind um ein Geringes kleiner als die des schwach gewässerten Blutes (0,00726 resp. 0,0075 im Durchmesser), während bei reichlicher Wasserzufuhr das Volum der Leucocyten um das 4fache zunimmt (0,0120 im Durchmesser). — Auch im circulirenden Blute kann man durch Zufuhr von Wasser (Einspritzung in die Bauchvene bei Fröschen und Untersuchung der Zungengefässe) die Bewegungen der weissen Blutkörperchen anregen, dagegen durch Concentrirung, sei es in Folge der Verdunstung, sei es mittelst Einspritzung 3procentiger Kochsalzlösung, wieder zum Stillstand bringen. In derselben Weise lassen sich die Bewegungen der Leucocyten auch im lebenden Gewebe beeinflussen. Wenn man an der Froschzunge irgend einen Substanzverlust setzt und nun die Wundfläche mit Chlornatriumlösungen irrigirt, so zeigt es sich, dass bei Anwendung stärkerer Concentrationen (6—2½ pCt.) eine Auswanderung überhaupt nicht Statt findet, die weissen Blutkörperchen sich nicht bewegen. Bei An-

wendung von Kochsalzlösungen von 1½ pCt. tritt Erweiterung der Arterien, Beschleunigung des Blutstroms ein und aus diesen Gründen und weil die weissen Blutkörperchen keine Bewegungen zeigen, auch keine Auswanderung. Dagegen findet letztere reichlich Statt, sobald man die Wundfläche mit Kochsalzlösungen von ½ pCt. irrigirt, was mit den vorhin erwähnten Beobachtungen vollkommen übereinstimmt. Durch Anwendung einer stärkeren Lösung (1½ pCt.) als Irrigationsflüssigkeit kann man dann die Auswanderung wieder vollständig hemmen.

Die Frage nach der Abstammung der Eiterzellen wird auch in den Arbeiten dieses Jahres wieder lebhaft diskutirt, ohne dass eine Einigung erzielt wäre.

Curtis (28) sucht nachzuweisen, dass die Eiterkörperchen nicht identisch mit weissen Blutkörperchen seien. Er glaubt den Nachweis durch die Angabe zu liefern, dass Eiter ins Blut injicirt ganz anders wirke, wie weisse Blutkörperchen, dass letztere die Fähigkeit besitzen, sich zu neuen Geweben zu organisiren, Eiter dagegen nicht.

Skworzow (31) hält es für wahrscheinlich, dass die lymphoiden Körperchen der serösen Flüssigkeiten vom Endothel der serösen Häute abstammen.

Picot (30) leugnet überhaupt (wie Feltz, siehe diese Berichte Bd. II. S. 76) jede Emigration weisser Blutzellen aus den Gefässen. Nach seinen am Peritoneum von Fröschen angestellten Untersuchungen vergrössern sich bei der durch Einführung von Fremdkörpern oder Injektion von Flüssigkeiten erzeugten Entzündung die Zellen des Bindegewebes auf das Doppelte, verlieren ihre Kerne und erscheinen schliesslich wie Räume, die mit einer feingranulirten Masse erfüllt sind. Hier sollen sich die Leucocyten bilden, nach Feltz durch Segmentation; wie Picot sich deren Entstehung hier denkt, ist aus der kurzen Mittheilung nicht klar ersichtlich.

Auch diesmal ist es vor Allem die Hornhaut, auf deren Boden der Streit über die Abstammung der Eiterzellen von den beiden Repräsentanten der beiden sich hier entgegenstehenden Meinungen, Cohnheim und Stricker, und von einer Reihe anderer Forscher ausgefochten wird.

Cohnheim (34) und *Eberth* (32, 33) verfechten, gestützt auf eine Reihe neuer Beobachtungen, die Passivität der Hornhautkörperchen bei der Bildung des Eiters, *Stricker* (37), *Schrenck* (35) und *Armauer Hansen* (29) lassen die Eiterkörperchen bei centraler Keratitis aus einer Proliferation der Hornhautzellen hervorgehn. *Ranvier*'s (36) Angaben sind mehr für letztere Ansicht.

Cohnheim (34) wendet sich gegen die Angriffe Böttcher's (diese Berichte Bd. II, S. 76) und hält seine früheren Angaben in allen Punkten aufrecht. Nicht die Hornhautzellen sind es, welche Eiterkörperchen produciren, sondern letztere wandern erst von aussen her in die Substanz der Cornea ein. Bei der einfachen traumatischen Keratitis kommen sie vom Rande her aus den dort befindlichen Gefässen, bei der centralen circumscripten Keratitis dringen sie von vorn, aus dem Conjunctivalsacke, in das Hornhautgewebe ein. Davon kann man sich sowohl nach Aetzung mit dem Höllensteinstift, wie nach der von Böttcher geübten Chlorzinkätzung überzeugen. Erstere ist durchaus nicht so unvortheilhaft, wie Böttcher glaubt, da nach ihrer Anwendung nur 6 bis 7 Reihen Hornhautkörperchen in der Umgebung des Aetzschorfs unter Vacuolenbildung zu Grunde gehn, nach aussen davon aber immer noch 50 bis 60 Reihen unverändert bleiben. Bei beiden Methoden finden sich Eiterkörperchen und spiessförmige Figuren erst nach einiger Zeit (2—3 Tage nach der Aetzung mit Chlorzink). Für die erwähnte Herkunft der Eiterkörperchen spricht, dass sie in den vordersten Lagen besonders dicht liegen. Die spiessförmigen Figuren sind nichts weiter, wie erweiterte interfibrilläre Spalten, dadurch erweitert, dass das gerinnungsfähige Conjunctivalsekret in sie hinein dringt. Nothwendige Vorbedingung für das Eindringen der Eiterkörperchen und des Conjunctivalsekrets in die Substanz der Hornhaut ist die Blosslegung derselben, wie sie in der That bei der Aetzungs-Keratitis in der angeführten Zeit durch Abstossung des Epithels erzielt wird. Dieser Abstossung folgt aber rasch eine Neubildung des Epithels und mit dieser hört jede neue weitere Einwanderung von Eiterkörperchen auf; es vertheilen sich nun die bereits eingewanderten über die ganze Hornhaut und so verschwindet die centrale Trübung. Man kann diese Einwanderung von vorn her am einfachsten demonstriren, indem man ein Stückchen der vorderen Hornhautfläche excidirt. Hier bleiben die benachbarten Hornhautkörperchen vollständig intact und doch finden sich neben den unveränderten Hornhautzellen noch 24 St. Spiesse und Eiterkörperchen. Mit der bald eintretenden Regeneration des Hornhautepithels hört dann diese Einwanderung wieder auf. Hornhautkörperchen mit eingeschnürten oder mehreren Kernen sind durchaus nicht beweisend für Theilungsprozesse; die von Stricker beschriebenen mehrkernigen Protoplasmaklumpen hat Cohnheim nie gefunden, sie sind jedenfalls keine constanten Elemente der Keratitis. Böttcher's Angabe endlich, dass aus kleinen von den Hornhautzellen abgeschnürten Protoplasma-Partikelchen Eiterkörperchen würden, ist durch nichts bewiesen.

Eberth (32, 33) stellte zahlreiche Versuche an der Hornhaut des

Frosches an, theilweise Wiederholungen der Reizungsversuche von Cohnheim und Böttcher. Er erzeugte centrale Keratitis auf die verschiedenste Weise, durch Aetzung mit Chlorzink, Höllenstein oder mit Kochsalzkrystallen, ferner durch Application von Nelkenöl, durch Blosslegung und Verdunstung, Trigeminus-Durchschneidung, Durchziehen von Fäden oder Drähten, ferrum candens und endlich durch Einimpfung von Micrococcen in feine Stichwunden (mycotische Keratitis). Durch keines dieser Mittel vermochte er die Hornhautzellen zu einer Proliferation von Eiterkörpern anzuregen. Nie kam es zu einer sog. Reizungs- oder Proliferationszone, vielmehr gingen in der Nachbarschaft der insultirten Hornhautpartie die Zellen durch Vacuolenbildung zu Grunde; in der Peripherie dieser Vacuolenzone bildete sich durch die zunehmende Schrumpfung ein Kranz von dunklen Hornhautzellen aus (Körnerzone), welche endlich in feine Partikelchen zerfallen. Es entspricht diese Körnerzone der sog. Reizungszone von Böttcher, die also keine proliferirenden, sondern in Zerfall begriffene Hornhautkörper enthält. Die Eiterkörperchen wandern vom Rande her ein und stammen aus den Gefässen der Conjunctiva; erst durch Anhäufung der von der Peripherie eingewanderten Zellen bildet sich ein centraler Eiterherd. Bei der mycotischen Keratitis wurde Eberth noch auf eine andere Quelle für die centralen Eiterkörperchen aufmerksam. Behufs Einimpfung der Micrococcen in das Hornhautgewebe wurden Einstiche in dasselbe gemacht; in vielen dieser Stichöffnungen bildeten sich Micrococcenhaufen aus; einige blieben dagegen frei und in diese drangen aus dem Sekrete des Conjunctivalsackes Eiterkörperchen in das Hornhautgewebe ein. Die mycotische Keratitis zeigt ferner besonders deutlich, dass (in der Nachbarschaft der inficirten Stelle) die Hornhautkörperchen vollständig zu Grunde gehn, dass sie an der Bildung des Eiters gänzlich unbetheiligt sind; es bildet sich hier nicht einmal die sog. Böttcher'sche Reizungszone aus. Umgekehrt haben aber auch die Eiterzellen nichts mit der Regeneration der Hornhautkörperchen nach abgelaufener Entzündung zu thun; letztere geht vielmehr von den intact gebliebenen Hornhautzellen aus, wobei es zur Bildung grösserer strahliger vielkerniger Protoplasmakörper kommt; die Regeneration ist aber keine vollständige.

Stricker (37) studirte die centrale Keratitis an den Hornhäuten von Fröschen und Katzen. Als Entzündungserreger diente ein durch die Mitte der Hornhaut gezogener Faden. In diesem Falle entsteht in der Umgebung desselben ein Eiterknoten, ohne dass eine Einwanderung von Eiterzellen vom Rande her nachzuweisen wäre. Versilberte in Lamellen gespaltene Präparate lehrten dann, dass vom normalen Rande

des Knotens gegen das Centrum vorrückend zunächst die Balken des Netzes der Hornhautkörperchen granulirt, dann durch braune Streifen in anfangs grössere Abschnitte zerlegt werden; dann schwellen die Balken an, die Grundsubstanz wird spärlicher; die Theilung macht Fortschritte; die Theilstücke werden kleiner; endlich fehlt die Grundsubstanz ganz, aus dem Cornealgewebe ist ein aus Zellen bestehender Knoten geworden. Diese Zellen deutet Stricker als Eiterzellen. Neben ihnen schnüren sich noch kleine Körnchen von verschiedener Grösse ab, entsprechend den von Böttcher beschriebenen; über ihre weiteren Schicksale äussert sich aber Stricker nicht bestimmt. — Bei den durch Aetzschorfe hervorgerufenen Entzündungen dagegen sah Stricker an der Frosch-Cornea keine Theilungsbilder der Hornhautkörperchen, wohl aber an der Cornea der Katze. In der Fisch-Hornhaut liefern gelb pigmentirte verästelte Körper bei der Eiterung durch Theilung gelb pigmentirte Eiterzellen.

Schrenck (35) bestätigt im Wesentlichen die Angaben Böttcher's. Seine Beobachtungen stellte er an den Hornhäuten von Kaninchen und Hunden an, bei denen er centrale Keratitis durch Aetzung mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Kali causticum oder durch Einnähung eines Fadens erzeugte. Auch er constatirte den Untergang der Hornhautzellen in der unmittelbaren Umgebung der Reizstelle und in dieser selbst, ferner bestätigt er Böttcher's Reizungszone. Die activen Veränderungen, welche seinen Untersuchungen zu Folge die Hornhautkörperchen bis zur Eiterbildung durchmachen, fasst er folgendermassen zusammen: 1) Vergrösserung der Zellen, Vermehrung der Kernkörperchen und beginnende Kerntheilung; 2) Abtrennung von Zellenausläufern oder von Stücken solcher und Umwandlung der Zellen zu rundlichen Protoplasmaklumpen unter fortschreitender Kerntheilung; 3) Umwandlung der Protoplasmaballen und der abgeschnürten Ausläufer unter nachträglicher Kernbildung und Ortsveränderung zu Eiterkörperchen.

Ranvier (36) reizte die Hornhaut des Frosches leicht durch wiederholte Durchbohrung mittelst einer feinen Nadel und untersuchte darauf die Umgebung der Stichstelle nach Färbung mit Purpurin. Er fand dann die Kerne kugelig, häufig mit knospenförmigen Auswüchsen versehen oder sogar getheilt, 2 oder 3 in einer Zelle, während von Eiterkörperchen hier noch nichts zu sehen war.

[Die Untersuchungen *Strawinski*'s (38) über den Verbleib des in die Circulation eingeführten Zinnobers wurden im histologischen Laboratorium der Warschauer Universität unter Leitung des Ref. ausgeführt. Die

Beobachtungen des Eindringens von körnigen Farbstoffen aus den Gefässen in die sternförmigen Zellen des Knochenmarkgewebes hatten die Aufmerksamkeit des Ref. alsbald auch auf die anderen Organe gerichtet, in welchen der Zinnober sich anzuhäufen pflegt, und gaben den Anlass zur vorliegenden Arbeit, welche fast gleichzeitig mit den analogen Arbeiten von Ponfick, von F. A. Hoffmann und Langerhans (Virchow's Archiv Bd. 48) in Angriff genommen wurde, aber erst im vergangenen Jahre zu einem gewissen Abschlusse gelangt ist. Die leitende Idee bei diesen Untersuchungen bezog sich wesentlich auf die Frage, auf welchen Wegen die in die Circulation gelangenden körnigen Bestandtheile, z. B. Schizomyceten, aus derselben wieder eliminirt werden und ob dabei die alle körnigen Theilchen so begierig aufnehmenden farblosen Elemente des Blutes die wichtigste Rolle spielen. — Die Versuche Strawinski's wurden vorzugsweise an Hunden und Kaninchen angestellt, die nach Ablauf kürzerer oder längerer Zeiträume (Tage, Wochen, Monate) getödtet wurden. Die Menge des eingeführten Farbstoffes liess sich nicht genau bestimmen; im Allgemeinen wurden Kaninchen 12—30, Hunden 30—60 C.-Cm. einer mässig dichten Suspension von Zinnober im Wasser langsam injicirt; bei einzelnen Thieren wurden die Injectionen in Zwischenräumen von mehreren Wochen wiederholt, auch einige mal präcipitirtes Carmin oder Anilinblau injicirt. Die Blutgefässe der zu untersuchenden Organe wurden meist mit löslichem Berlinerblau und Leim angefüllt und dann die Organe in Alkohol, Chromsäure oder Lösungen von doppeltchromsaurem Kali erhärtet. Die betreffende Literatur ist in der vorliegenden Arbeit in ausgedehntem Maasse berücksichtigt worden. In allen wesentlicheren Punkten stimmen die Resultate S.'s mit denen von Ponfick überein.

Auf das Verhalten des Zinnobers im Blute hat S. weniger das Augenmerk gerichtet. Meist ist sowohl der freie, als auch der von den weissen Blutkörperchen aufgenommene Farbstoff schon nach 24 Stunden aus dem frei circulirenden Blute verschwunden. Derselbe hat sich vorzugsweise in der Milz, dann auch in der Leber und dem Knochenmark angehäuft. Zunächst erfüllt er die Blutgefässe dieser Organe, doch bald gelangt er ins Parenchym und zwar zum Theil in freien Körnchen, zum Theil mit den weissen Blutkörpern. — Die *Milz* fand S. noch im 10. Monat nach der Injection intensiv gefärbt; sie erschien schlaff, gleichsam atrophisch. Die Zinnoberkörnchen lagen hier zum Theil in den Endothelzellen der venösen Sinus, hauptsächlich aber in dem die letzteren einschliessenden Gewebe der Pulpa, dessen lymphoide Zellen vergrössert und mit Farbstoffkörnchen ganz erfüllt erschienen. In den sternförmigen zelligen Gebilden des Reticulum in

der Pulpa fanden sich dagegen verhältnissmässig nur wenig Körnchen. Es erscheint höchst wahrscheinlich, dass der Zinnober auf mechanische Weise zwischen den Endothelzellen der Sinus hindurch in das Pulpagewebe gelangt, dort von den Zellen grösstentheils aufgenommen wird, den Gebilden des Reticulum dagegen mehr oberflächlich anhaftet. Die Malpighi'schen Körper enthielten verhältnissmässig nur selten Zinnober. Derselbe fand sich theils im Centrum der Körperchen in Form von schmalen Streifen, die durch Verstopfung von Blutcapillaren entstanden waren, theils an der Peripherie innerhalb vergrösserter Lymphzellen. — In der Leber erschienen zunächst die Gefässe überfüllt mit freien Zinnoberkörnchen sowie mit Häufchen damit überladener lymphoider Zellen. Nach 3 Wochen war der Zinnober aus den Gefässen grösstentheils geschwunden und in das Parenchym der Leber übergegangen. Makroskopisch sah man denselben theils streifenartig um die Läppchen abgelagert (beim Kaninchen), theils auch innerhalb derselben (beim Hund). Bei letzterem Thiere fanden sich zum Theil grössere Häufchen von 4—10 bedeutend vergrösserten, mit Zinnober stark angefüllten lymphoiden Zellen innerhalb der Läppchen; theilweise waren sie auch in grösseren Räumen angehäuft, welche als Spalten im interlobulären Bindegewebe erschienen und wahrscheinlich als Lymphgefässe aufzufassen sind, die durch jene Zellenhaufen geradeswegs verstopft erschienen. Innerhalb der Zellen des Bindegewebes fand man nur selten Zinnoberkörnchen. Ebenso waren die Leberzellen entschieden frei davon; dafür enthielten dieselben häufig einen anderen dunkeln Farbstoff, wahrscheinlich körnig niedergeschlagenes Gallenpigment. — Bei Fröschen fand S. nach Injection von Zinnober in die Blutgefässe gleichfalls grosse Mengen desselben in der Leber angehäuft, wo er in ganz gleicher Weise, wie die dunkeln Pigmentballen von grossen farblosen Blutkörpern aufgenommen war. Die Pigment wie auch die Zinnober enthaltenden Zellen lagen zu kleineren und grösseren Klumpen zusammengeballt innerhalb der, zuweilen bedeutend ausgedehnten, Blutgefässcapillaren. Nicht selten fand S. Zinnoberkörnchen neben dunklem Pigment in ein und derselben Zelle. Zur Feststellung dieser Thatsache erwiesen sich überwinterte Frösche am geeignetsten, in denen das Leberpigment bereits grösseren Theils geschwunden war; auch ist es zweckmässiger, die Leber ohne Füllung mit Injectionsmasse in Alkohol oder Chromsäure zu erhärten, da die Contouren der mit Blutkörpern erfüllten Gefässe alsdann sich schärfer markiren als im injicirten Zustande. — Endlich hat S. seine Aufmerksamkeit auch noch den in der Leberpforte liegenden Lymphdrüsen zugewandt. Er untersuchte dieselben aber nur bei Hunden, 5—10 Monate nach der Einführung des Zinnobers. Die Blutge-

fässe waren darin mit blauer Masse injicirt und die Drüsen erhärtet. In den Sinus fand S. nur wenig freie Zinnoberkörnchen; der grösste Theil des Zinnobers war von sehr grossen rundlichen Zellen aufgenommen, welche die gewöhnlichen Elemente der Lymphdrüsen um das 4 bis 6 fache an Grösse übertrafen. Viele derselben schienen 2 bis 4 kleinere mit Zinnober erfüllte Zellen zu enthalten. Sie stimmten zum Theil vollkommen mit den grossen zinnoberhaltigen Elementen überein, welche im Leberparenchym beobachtet wurden. Diese zelligen Elemente fanden sich theils in den die Lymphknoten der Corticalsubstanz bespülenden Sinus, die Hauptmasse derselben lag aber an der Uebergangsstelle der Lymphknoten in die Markstränge, wo sie auch schon makroskopisch als rother Grenzstrich sich markirte. An dieser Stelle waren aber nicht nur die Sinus dicht damit erfüllt, sondern auch das Gewebe der Markstränge selbst. In den sternförmigen Zellen, die das Reticulum der Sinus bekleiden, fand S. nur wenig Zinnober; die Lymphknoten selbst waren stets ganz frei davon; nur bei einem Kaninchen, dem feinvertheilter Carmin injicirt worden war, fanden sich reichliche Mengen grosser carminhaltiger Lymphkörper auch in den Knoten der Portaldrüsen. Es scheint mithin, als ob ein Theil der Zinnoberkörnchen in freiem Zustande diesen Drüsen zugeführt werde, ein grösserer Theil aber mit den Lymphkörpern dahin gelange. — In den Carotidendrüsen beim Frosch fand S. den Zinnober bald nach der Injection zum grösseren Theil frei zwischen den lymphatischen Zellen; allmählich scheint er aber immer vollständiger von denselben aufgenommen zu werden. — Ueber die Resultate der von S. in Gemeinschaft mit dem Ref. vorgenommenen Untersuchungen des zinnoberhaltigen Knochenmarkes vergleiche man diesen Bericht für das Jahr 1872 S. 109. — Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass S. bei einem stark herabgekommenen jungen Hunde 10 Monat nach der Injection des Zinnobers im Omentum reichliche Mengen des Farbstoffes aufgefunden hat. Das Fett war völlig verschwunden; die Körnchen lagen in grösseren rundlichen Zellen entlang den Gefässen. Spuren einer vorausgegangenen Peritonitis liessen sich nicht nachweisen. *Hoyer.*]

Vergleiche ferner Kapitel III: Auerbach (Kerne der rothen Blutkörperchen, der Fische und Batrachier).

V.

Epithel.

1) *Ranvier*, *L.*, De l'emploi de l'alcool dilué en histologie. Archives de physiologie. p. 784—787.
2) *Lieberkühn*, *N.*, Heber das Verhalten der Haut gegen Alizarin. Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturwissensch. zu Marburg. S. 77—79.
3) *Debove*, *M.*, Mémoire sur la couche endothéliale sous-épithéliale des membranes muqueuses. Archives de physiologie. p. 19—26. 1 Tafel.
4) *Foster*, *Michael*, On the term endothelium. Quarterly journ. of microsc. science. p. 219—223.
5) *Cavafy*, *John*, A note on endothelium. Ebenda p. 391—394.
6) *Tourneux*, *Fr.*, Recherches sur l'épithélium des séreuses. Robin, journal de l'anatomie etc. p. 66—83. 2 Tafeln. Siehe Kapitel XII, 11.
7) *Riedel*, *B.*, Das postembryonale Wachsthum der Weichtheile. Untersuchungen aus d. anat. Institute zu Rostock. S. 73—97.
8) *Klebs*, *E.*, Die Regeneration des Plattenepithels. Archiv f. experimentelle Pathologie. III. S. 125—156. 2 Tafeln.
9) *Zielonko*, *J.*, Ueber die Entwicklung und Proliferation von Epithelien und Endothelien. Archiv f. mikrosk. Anatomie X. S. 351—376. 3 Tafeln.

---

10) *Semper*, *C.*, Ueber die Entstehung der geschichteten Cellulose-Epidermis der Ascidien. Verhandlungen d. physikal.-medicin. Gesellsch. in Würzburg. VIII. Bd. S. 63—86. 2 Tafeln.

Ranvier (1) macht einige Angaben über Anilin- und Quinoleinfärbung der Epithelien, die durch verdünnten Alkohol isolirt sind. Es ist hieraus hervorzuheben, dass in den Flimmerzellen durch Anilinblau der Saum gefärbt wird, dagegen nicht die Cilien, deren Fortsetzungen somit in dem blauen Saume leicht zu erkennen sind.

Lieberkühn (2) fand, dass nach Einspritzung 5procentiger Lösungen von Alizarinnatrium in den Lymphsack des Rückens oder der Bauchwand von Fröschen an den entsprechenden Stellen die Epidermis auf kleinere oder grössere Strecken sich viel stärker als am übrigen Körper färbt, und zwar nahezu dunkelblau. Man findet dann an Stelle der Kittsubstanz zwischen den Epithelien ein blaues Netzwerk, das sich auch bei Ablösung der Epidermis erhält.

Debove (3) macht genauere Mittheilungen über die Darstellung und Beschaffenheit des bereits früher von ihm kurz beschriebenen subepithelialen Endothels aus dem Darmkanale, der Blase, den Bronchien. Die betreffenden Membranen werden zunächst auf ihrer Schleimhautfläche mit einer Lösung von Argentum nitricum ($^1/_{300}$) behandelt; dann lässt sich das Epithel leicht abpinseln und nun wird die epithelfreie Fläche abermals versilbert. Aus den Mittheilungen Debove's ist hier nur noch hervorzuheben, dass das subepitheliale Endothel des

Darmkanals aus grossen Platten mit sinuösen Rändern besteht, während die sehr verschieden grossen Endothelfelder der Blase durch gerade Linien begrenzt werden. In den kleinen Bronchien war das subepitheliale Endothel nicht mehr nachzuweisen, sodass Debove die Frage, ob dasselbe etwa mit dem Epithel der Lungenalveolen continuirlich ist, offen lassen muss.

Foster (4) erklärt sich gegen den Gebrauch des Wortes „Endothelium", da nicht nur dessen Etymologie dagegen spreche, sondern auch entwicklungsgeschichtliche Thatsachen es nicht gestatteten, dieses Wort etwa auf die epithelialen Derivate des mittleren Keimblattes zu beschränken; denn dann müsste auch das Epithel der Müller'schen Gänge sowie das Keimepithel als Endothel bezeichnet werden.

Auch *Tourneux* (6) ist ein Gegner der Trennung der Epithelien in echte Epithelien und Endothelien.

Cavafy (5) dagegen vertheidigt die Anwendung des Wortes „Endothelium", rechtfertigt den Namen und widerlegt die auf die Entstehung des Keimepithels und der Müller'schen Gänge basirten Einwendungen Foster's, indem er darauf hinweist, dass diese Epithelien wahrscheinlich auf das obere Keimblatt zurückzuführen sind. Wie *Debove* (3) betont er ferner die Uebereinstimmung von Endothelien und Bindegewebszellen.

Riedel (7) studirte die Art und Weise des postembryonalen Wachsthums der Epithelien und Endothelien. Er bestätigt zunächst die Angabe Henle's, dass die Zellen des Pigmentepithels der Retina beim Erwachsenen grösser sind, als beim Neugeborenen, und fand dies ebenso für die Zellen des Endothels der Descemet'schen Membran. Dagegen ist während des embryonalen Lebens keine Vergrösserung zu beobachten, also wohl eine Theilung anzunehmen. In Betreff der Cylinderzellen constatirte Riedel einen gemeinsamen Ursprung aus übereinander gelagerten Kernschichten. Die Cylinderzellen des Centralkanals des Rückenmarks sind beim Kalb und Rind gleich gross, ebenso die Epithelien des Dickdarms von 13 Cm. langen Embryonen an bis zu vollendetem Wachsthum, ebenso die Epithelien der Sammelröhren der Nieren post partum. Dagegen ist die Epithelschicht der Trachea bei Erwachsenen dicker als bei Neugeborenen, also ein Längenwachsthum dieser Zellen anzunehmen. In Betreff der geschichteten Epithelien fand Riedel, wie früher Kölliker, die Zellen der obersten Lage sowie des Rete Malpighii des Hautepithels bei Neugeborenen und Erwachsenen gleich gross; dasselbe gilt für das Epithel der Mundhöhle, der Conjunctiva, der Cornea, nur dass bei letzterem die Dickenzunahme durch Längenwachsthum der beiden untersten Schichten erfolgt. Wäh-

rend der embryonalen Entwicklung lässt sich aber auch eine deutliche Vergrösserung der Zellen der oberflächlichen Lagen sowohl in dem Epithel der Haut wie der Cornea nachweisen. In der Haut ist die embryonale Vergrösserung der oberflächlichen Zellen eine sehr bedeutende, sie wächst von 0,08 Mm. bei einem 19 Cm. langen Rindsembryo bis 0,148 Mm. bei einem Rindsembryo von 30 Cm.; diese Zellen müssen aber durch Theilung wieder verkleinert werden, da sie bei neugeborenen und erwachsenen Thieren bedeutend kleiner sind. In der Cornea findet während des embryonalen Wachsthums eine Vergrösserung sowohl der oberflächlichen als der tiefen Zellen Statt, die bei 32 Cm. langen Embryonen ihr Maximum erreicht, indem die obersten Zellen nun so gross sind wie beim Neugeborenen; nur die untersten Zellen wachsen stetig in die Länge weiter. Riedel bemerkt ferner, dass das Corneaepithel im Allgemeinen bei den verschiedenen Thieren um so dicker, die Zahl der Schichten um so grösser gefunden wird, je grösser die Thiere sind (Hund 10 Schichten, Rind 20). — Die Endothelien des Dünndarm-Mesenterium und der Gefässe sind beim neugeborenen Thiere gerade so gross als beim erwachsenen; nur in sehr frühen Zeiten des embryonalen Lebens findet neben der Vermehrung der Endothelien des Mesenterium eine beträchtliche Vergrösserung Statt. — Für die verschiedene Art der Entwickelung der verschiedenen Epithelien und Endothelien ist nach Riedel nicht die Abstammung von diesem oder jenem Keimblatte maassgebend, sondern das umgebende Medium, speciell der Boden, auf dem sie stehen. Ueberall da, wo ein gefässreicher Boden vorliegt, wie bei den Zellen des Peritoneum, der embryonalen Descemet'schen Membran findet eine lebhafte Theilung der Zellen Statt, sodass man eine Vergrösserung hier vermisst, während dieselbe post partum sich für die Zellen der Descemet'schen Membran mit Rückbildung der Linsenkapselgefässe einstellt.

Klebs (8) untersuchte die Vorgänge bei der Regeneration der Plattenepithelien an der Schwimmhaut des Frosches nach Herstellung von Defekten der Epidermis. Lymphoide Wanderzellen sind dabei gänzlich unbetheiligt, vielmehr kommt die Regeneration ausschliesslich durch ein Auswachsen der den Defekt begrenzenden Epithelien und zwar derjenigen der tiefsten Schicht zu Stande. Entweder geschieht dies nur in der Weise, dass die Randzellen dieser Schicht contractil werden, sich schliesslich loslösen und epitheliale Wanderzellen darstellen, die sich wieder zu Netzen aneinander legen und secundär mit dem Epithelrande verbinden können; an diesen Wanderzellen oder an den Randzellen des Epithels bemerkt man dann Vorsprünge mit zackigen

pseudopodienartigen Fortsätzen; oder das Auswachsen findet gleichmässig an allen Zellen der tiefsten Schicht des Epithelrandes statt, und diese hervorsprossende Schicht wird scheinbar durch den Erguss eines homogenen Plasmas gebildet, sie ist in der That aber zusammengesetzt aus gesonderten, ebenfalls contractilen Protoplasmacylindern, die aus den Zellen des Epithelrandes hervorwachsen und weiterhin durch eine Art Furchung (ähnlich wie die der Eizelle) in polygonale kernhaltige Platten zerfallen. Letztere entbehren der Contractilität und stellen die neugebildeten fixen Epithelzellen dar. Die Kerne der an der Regeneration betheiligten Epithelzellen zerfallen durch successive Einschnürungen und Theilungen zu Gruppen kleiner Kerne und, indem sie die Nucleoli verlieren, zu hellen Kugeln und Blasen. Im contractilen Protoplasma entstehen dafür neue Kerne in Gestalt heller elliptischer Flecke, wobei eine eigenthümliche radiäre Anordnung der Protoplasmakörnchen um diese Gebilde herum beobachtet wird (vergl. oben Auerbach S. 21 und Flemming S. 22). Die Kernkörperchen werden ausserhalb dieser hellen Ellipsoide gebildet und treten in dieselben ein, verändern zuerst ihren Ort und fixiren sich dann in den beiden Centren des Ellipsoids oder auch in der Mitte zwischen beiden. Eine hyperplastische pathologische Entwicklung der Kerne geschieht durch Apposition heller Kugeln, die ausserhalb der Kerne entstehen, dann mit denselben verschmelzen; eben dahin zu rechnen ist auch die Bildung grösserer Körnerhaufen an Stelle der Kernkörperchen durch Apposition glänzender Körner. Bei der Bildung definitiver fixer Epithelzellen wandeln sich die Kerne unter Bildung einer Membran in mucinhaltige Blasen um. — Die Bildung neuer Kerne in dem contractilen epithelialen Plasma geht vor oder während der Furchung oder auch in den durch die Furchung abgesonderten Stücken vor sich und beginnt auch hier mit der Bildung heller Kugeln.

Zielonko (9) brachte, um die Frage zu entscheiden, ob im ausgewachsenen Thiere neue Epithelialzellen ohne Betheiligung der Blutbahn, ausser Zusammenhang mit den blutführenden Geweben des Körpers entstehen können, die Hornhaut des Frosches in den Rückenlymphsack eines anderen Frosches und untersuchte die nach verschiedenen Zeiten (6 Wochen bis 2 Monate) eingetretenen Veränderungen. Wird die ganze Hornhaut hineingebracht, so krümmen sich die Ränder gegen einander und bilden durch Verwachsung ein sich mit Flüssigkeit füllendes Bläschen, das eine verschiedene Zusammsetzung zeigt, je nachdem die Epitheldecke nach innen oder aussen gekehrt war. Im letzteren Falle besteht die Blase aus 5 Schichten. Zu äusserst hat sich eine Fibrinlage gebildet, welche die Ränder zur Blase vereinigt,

darauf folgen 2 durch eine Spalte getrennte Epithelschichten, dann die Substantia propria und schliesslich zu innerst die Descemet'sche Haut. War das Epithel dagegen nach innen gekehrt, so findet sich Fibrin nur an der Verklebungsstelle der Hornhauträuder und die so gebildete Blase besteht aus den 3 Hornhautschichten. Es kann dann aber die äusserste Lage, die Descemet'sche Membran, zum Theil gestört werden, ihr Endothel geht immer zu Grunde. Die Bildung der Fibrinschicht ist entweder durch Entzündung bedingt oder in Folge einer spezifischen Aufeinanderwirkung der Epithelien und Lymphflüssigkeit; denn sie findet in reichlicher Menge nur da statt, wo das Epithel nach aussen gekehrt ist, während bei nach innen gekehrtem Epithel nur an der Verwachsungsstelle der Hornhauträuder Fibrin getroffen wird. Das ausgeschiedene Fibrin kann entweder gelöst werden oder, und dies ist sehr häufig, es bildet sich in homogene Substanz um, die in Form einer strukturlosen Membran auftritt; wahrscheinlich entsteht in ähnlicher Weise die Zona pellucida des Eies. Wo Fibrin mit Epithel nicht in Berührung steht, wird es nicht in homogene Substanz, sondern in Bindegewebe umgewandelt. Die nach innen vom Fibrin liegende äussere Epithelschicht der 5 schichtigen Blasen besteht aus neugebildetem Epithel, das sich von den tiefen Zellen des alten Epithels aus entwickelt und allmählich auf der inneren Seite der Fibrinschicht vorschiebt, bis es mit dem neugebildeten der anderen Seite verschmilzt. Die neugebildeten Epithelzellen zeichnen sich durch grossen Kern mit schmalem Protoplasmasaum aus, enthalten öfter Irispigment, nehmen Zinnober auf und sind somit wahrscheinlich contractil. Später findet man unter ihnen auch Zellen mit mehreren Kernen, ja wahre Riesenzellen, die bis 30 Kerne enthalten können. — Nach 2—4 Monaten collabiren die beschriebenen Bläschen, die Epithelien sind fettig degenerirt oder zerfallen. — Im Blaseninhalt finden sich sehr verschiedene Formelemente suspendirt, nach 1—3 Wochen junge Epithelien, Blut- und Lymphkörnchen und eigenthümliche contractile Kugelzellen, die sich von Wander- und Epithelzellen durch ihr Verhalten gegen Reagentien unterscheiden, aber von Epithelien abstammen; nach 6 Wochen bis 3 Monaten findet man im Blaseninhalt auch Riesenzellen, während jene Kugelzellen dann zahlreiche Fettkörnchen enthalten. — Wird nur die Substantia propria und Descemet'sche Membran in den Lymphsack gebracht, so bildet sich ebenfalls eine Blase, es fehlt aber die Fibrinschicht, die Wanderzellen im Bindegewebe nehmen zu. Das Hornhautepithel mit Bowman'scher Membran allein in den Lymphsack eingeführt verhält sich ganz so, wie an der unversehrten Cornea. Unter Umständen bilden sich Blutgefässe auf der Oberfläche der Blasen, auch

auf solchen, die ganz frei liegen, sodass Zielonko eine selbstständige Entstehung derselben für wahrscheinlich hält.

In den Lymphsack eingeführte Flimmerepithelien hatten noch nach 5 Monaten vollständig ihre Flimmerung beibehalten. Wurden Endothelien (Hühnereimembran, Stückchen der Nabelschnur, Mesenterium, Pericardium) eingeführt, so konnte man nach einiger Zeit (3—6 Wochen) Riesenzellen wahrnehmen, die von den aus Epithelien gebildeten Riesenzellen wohl zu unterscheiden waren. An Muskelstückchen war nach 10 Tagen die Querstreifung nicht mehr sichtbar; im Zwischengewebe wurden eigenthümliche unregelmässig gestaltete Klumpen vom Aussehn der Muskelfasern angetroffen, aber ebenfalls ohne Querstreifung, selbst dann, wenn sie (nach 20 Tagen) in lange Fortsätze ausgezogen erscheinen.

Semper (10) bestätigt die Beobachtungen O. Hertwig's (diese Berichte Bd. I, S. 91) über die Entstehung des Ascidienmantels als einer cuticularen Bildung ohne Betheiligung der sogenannten Testazellen.

Dagegen bringt er gewichtige Gründe gegen die von Hertwig vertheidigte Auffassung dieses Gewebes als Bindegewebe bei; von morphologischem Standpunkte aus kann das Mantelgewebe nur als eine eigenthümlich geschichtete Epidermis mit starker Intercellularsubstanz angesehn werden, da sich sowohl diese wie die Mantelzellen in ihrer Entstehung auf die Epidermis zurückführen lassen.

VI.

Bindegewebe.

1) *Waldeyer, W.*, Cornea, Sklera und Lider, in: Graefe u. Sämisch, Handbuch der Ophthalmologie 1. S. 174 ff.

2) *Derselbe*, Ueber Bindegewebszellen. Archiv f. mikrosk. Anatomie XI. S. 176 bis 194. 1 Tafel.

3) Fürst *Tarchanoff, J.*, Beobachtungen über contractile Elemente in den Blut- und Lymphcapillaren. Pflüger's Archiv Bd. IX. S. 407—416.

4) *Ziegler, E.*, Experimentelle Erzeugung von Riesenzellen aus farblosen Blutkörperchen. Medic. Centralblatt Nr. 51. S. 801—804 u. Nr. 58. S. 913—914.

5) *Zielonko, J.*, Ueber die Entwicklung und Proliferation von Epithelien und Endothelien. Archiv f. mikrosk. Anatomie X S. 351.

6) *Jacobson, A.*, Neue histologische Erscheinungen bei der vascularisirten Granulationsentzündung. Medic. Centralblatt Nr. 56. S. 881—885 und Nr. 57. S. 897—900. (Vf. behauptet unter Anderem eine Bildung von Bindegewebsbündelchen „aus angehäuften und nach dem Bindegewebstypus (!) differenzirten weissen Blutkörperchen".)

7) *Renaut, J.*, Recherches anatomiques sur l'érysipèle et les oedèmes de la peau. Archives de physiologie. p. 244—264. 1 Tafel.

8) *Ranvier*, *L.*, Recherches sur la formation des mailles du grand épiploon. Ebenda p. 421—428. 1 Tafel.
9) *Key*, *A.* u. *Retzius*, *G.*, Till kännedomen om subaraknoidalbalkarna. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VI. Nr. 7. 1874.
10) *Heitzmann*, *C.*, Die Entwicklung der typischen Formen des Bindegewebes. Wiener medic. Presse XV, 13. Anzeiger der Wiener medic. Jahrbücher Nr. 23. S. 85.
11) *Löwe*, *L.*, Beiträge zur Histologie des Bindegewebes. Medic. Centralblatt Nr. 10. S. 145—146.
12) *Derselbe*, Zur Histologie des Bindegewebes. Wiener medic. Jahrbücher. S. 303—342. 1 Tafel.
13) *Möller*, *Ulr.*, Ueber Endothel der Sehnenscheiden und Sehnen an den Muskeln der Extremitäten des Menschen. Dissert. Göttingen 1873.
14) *Thin*, *G.*, A contribution to the anatomy of connective tissue, nerve and muscle, with special reference to their connection with the lymphatic system. Proceedings of the royal society. Nr. 155. 1874. p. 515—531. 4 Tafeln.
15) *Derselbe*, On the minute anatomy of muscle and tendon and some notes regarding the structure of the cornea. Edinburgh medical journal. September 1874. 16 Seiten. 3 Tafeln.
16) *Tourneux* et *Legoff*, Sur certaines particularités de structure des tendons. Société de biologie 23. mai. Gaz. médic. de Paris Nr. 23. p. 293.
17) *Rajewitsch*, *Joseph*, Ueber die Formelemente der Sehnen. Dissertat. St. Petersburg 1874. 51 Seiten. (Russisch.)
18) *Stefanini*, Sulla struttura del tessuto tendineo. Torino 1874. 1 Tafel.
19) *Ranvier*, *L.*, Nouvelles recherches sur la structure et développement des tendons. Archives de physiologie. p. 181—202.
20) *Löwe*, *L.*, Zur Kenntniss der weiteren Entwicklung einer einmal angelegten Sehne. Medic. Centralblatt Nr. 48. S. 756—757.
21) *Schwalbe*, *G.*, Der Sehnerv. In: Graefe u. Sämisch, Handbuch der ges. Augenheilkunde. Bd. I. S. 322 ff.
22) *Michel*, *J.*, Ueber eine Hyperplasie des Chiasma und des rechten Nervus opticus bei Elephantiasis. Archiv f. Ophthalmologie XIX, 3. S. 155—157. 1 Tafel.
23) *Cornil*, *V.*, Altérations des fibres élastiques du poumon Archives de physiologie. p. 376—379.
24) *Deutschmann*, *R.*, Ueber die Entwickelung der elastischen Fasern im Netzknorpel. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. Jahrg. 1873 (1874). S. 732—750. 1 Tafel. (Enthält dasselbe wie die gleichlautende Dissertation, über die im vorigen Berichte S. 92 referirt wurde.)

Waldeyer (1) schliesst sich in seiner Abhandlung über die Hornhaut in Betreff der Auffassung der Zellen des Bindegewebes und der Lymphgefässanfänge vollkommen den Angaben v. Recklinghausen's an. Die Fibrillen, sowohl wie Fibrillenbündel und Lamellen der Hornhaut und Sklera sind durch eine weiche interfibrilläre, interfasciculäre resp. interlamelläre Kittsubstanz verbunden und in dieser sind die verästelten Saftkanälchen ausgegraben, ohne dass ihnen eine besondere Wandung zukäme. W. leugnet damit indessen nicht, dass die an die Saftlücken

unmittelbar angrenzenden Schichten der Kittsubstanz in einer gewissen Altersperiode sich zu einer in Säuren widerstandsfähigeren, dem elastischen Gewebe nahestehenden Substanz umwandeln, ähnlich den Wandungen der Knochenhöhlen und Zahnkanälchen. Im Innern der Saftlücken liegen in der Cornea und Sklera an einer Seite die zelligen Elemente, welche als platte Gebilde durchaus nicht die Saftlücken erfüllen; sie besitzen gewöhnlich um den Kern herum eine Ansammlung von Protoplasma (das Weitere über die Arbeit von Waldeyer s. Sinnesorgane).

In einem zweiten den Bindegewebszellen im Allgemeinen gewidmeten Aufsatze (2) wird eine ganz neue Auffassung dieser zelligen Elemente mitgetheilt. Dieselben stellen keine einfachen Platten dar, sondern zusammengesetztere Gebilde, die sich stets aus mehreren mit ihren Kanten zusammenstossenden Platten ähnlich den Platten eines Schaufelrades aufbauen. Man kann eine den Kern bergende Hauptplatte und mehrere, gewöhnlich 2—3 (selten 5—6) Neben- oder Seitenplatten unterscheiden; sowohl Haupt- wie Nebenplatten laufen an ihren Rändern in zahlreiche feine Fäden aus, die zuweilen 2 Zellen unter einander in Verbindung setzen. Nie liegen diese Zellen den Fibrillenbündeln unmittelbar an, sondern sind von ihnen stets noch durch Kittsubstanz getrennt. Solche Formen finden sich sowohl in den fibrösen Häuten, im lockeren Bindegewebe wie in den Sehnen. Boll's elastischer Streifen ist nichts weiter, wie die Kantenansicht einer Nebenplatte, er findet sich deshalb auch an den Bindegewebszellen der Dura, Cutis etc. Die reifen fixen Zellen sind protoplasmaarm, besitzen nur in der Umgebung des Kernes eine feinkörnige Trübung; die Form der Kerne ist stets ellipsoidisch, die Kernkörperchen sind klein, aber scharf begrenzt. — Auch die Zellen der Cornea sind ganz ähnlich gebaut, bestehen aus Hauptplatte und Nebenplatten, deren Ränder mit franzenförmigen Anhängen versehen sind. Ihre Kerne besitzen bekanntlich sehr ungleiche Formen und verschiedene Grösse. Die Vergrösserung an Goldchloridpräparaten ist wohl auf eine Quellung zu beziehn, die verschiedene Gestaltung durch verschiedene Momente zu erklären: Zerrungen und Dehnungen der Zellen, Einfluss der verwendeten Reagentien, die Stellung, in welcher man die Kerne zur Ansicht bekommt, endlich wirkliche Einbuchtungen, bedingt durch hart vorbeistreichende Fibrillenbündel. Frisch sind die Kerne der meisten Hornhautzellen oval mit kleinen glänzenden kugligen Kernkörperchen. — Als eine zweite Art sehr verbreiteter Formelemente des Bindegewebes beschreibt Waldeyer grosse rundliche protoplasmareiche Zellen und bezeichnet sie als *Embryonalzellen des Bindegewebes* oder *Plasmazellen.*

Sie kommen in den verschiedensten serösen und fibrösen Häuten, im Omentum, in der Dura und Pia und zwar besonders in der Nähe der Arterien vor. Sie sind von den gewöhnlichen Wanderzellen wohl zu unterscheiden. Zu ihnen gehören ferner die Zellen der sogenannten Zwischensubstanz des Hoden, der Steiss- und Carotidendrüse, der Nebenniere, des Corpus luteum, endlich die sogenannten Decidua- oder Serotina-Zellen der Placenta. Auch die von S. Mayer (diese Berichte I. S. 138) aus dem Sympathicus der Frösche beschriebenen Zellen rechnet Verf. hierher. Allen gemeinsam sind ihre innigen Beziehungen zu den Blutgefässen; Waldeyer schlägt deshalb für sie den Namen perivasculäres Zellengewebe vor. (Vergleiche hierzu v. Brunn, Urogenitalsystem, Histologie 30.)

Tarchanoff (3) fand gelegentlich seiner Untersuchungen über die Contractilität der Capillarwände, dass die fixen Bindegewebskörperchen auf lang andauernden elektrischen Reiz unter Verkürzung ihrer Fortsätze dicker werden, während zugleich Kern und Kernkörperchen deutlich hervortreten. Dasselbe bewirkt Alkohol, Aether und Ammoniak.

Ziegler (4) brachte je 2 einen capillaren Spaltraum einschliessende Glasplättchen mit stumpfen Kanten unter die Haut oder das Periost von Hunden und Kaninchen und untersuchte sie darauf nach 10 bis 25 Tagen. Es hat dann stets in den capillaren Raum zwischen den Glasplättchen eine Einwanderung von farblosen Blutkörperchen stattgefunden (65 Experimente); in der Mehrzahl der Fälle machen diese eine regressive Metamorphose durch, in manchen Fällen dagegen konnte eine Weiterentwicklung beobachtet werden, indem sich entweder Bindegewebe und Gefässe entwickelten oder ein eigenthümliches reticulirtes Gewebe mit zahlreichen Riesenzellen. Die Umbildung der farblosen Blutzellen zu letzteren erfolgt in der Weise, dass die werdende Riesenzelle sich das Protoplasma der nächstgelegenen farblosen Blutzellen aneignet. Das Reticulum entsteht paracellulär. Als erstes Stadium der Gefässentwicklung sah Ziegler ein Netz von aneinandergereihten eigenthümlich veränderten farblosen Blutkörperchen, welche nach und nach einen endothelartigen Charakter gewinnen. Ausserdem findet in späterer Zeit noch Gefässneubildung durch Sprossung bereits vorhandener Gefässe statt.

Zielonko (5) fand, dass die Riesenzellen, welche sich aus dem Hornhautepithel in den Lymphsack eines Frosches eingeführter Corneae entwickeln, in jüngeren Stadien zunächst nur freie oder nur zur Hälfte von einer Kerncontur umgebene Kernkörperchen zeigen, in den älteren dagegen vollständig gebildete Kerne.

Renaut (7) beobachtete beim Erysipelas eine Wucherung der fixen Zellen des Bindegewebes (vergleiche dagegen Flemming, diese Berichte

Bd. I, S. 79), die aber nicht die eitrige Infiltration bedingt; letztere kommt vielmehr durch eine ergiebige Diapedesis weisser Blutkörperchen zu Stande.

Ranvier (8) sucht zu beweisen, dass die Löcher zwischen den Bindegewebsbalken des grossen Netzes der Säugethiere durch die weissen Blutkörperchen gebildet werden, welche bei ihren Wanderungen sich zunächst an der Grenze zwischen 2 Endothelzellen der einen Seite des Epiploon einbohren und darauf an der entgegengesetzten Seite entweder ebenfalls zwischen 2 Zellen oder direkt durch die Substanz einer einzigen heraustreten. Im ersteren Falle seien dann die Löcher jederseits von einer schwarzen Linie umsäumt, im anderen Falle dagegen findet sich auf der einen Seite in geringer Entfernung vom Loche eine excentrisch zu demselben gelegene schwarze Linie. Bei der Versilberung des Omentum fand er öfter kleine geradlinig begrenzte Felder zwischen den grösseren; er deutet sie seiner Theorie zu Liebe als Zellen, die aus Lymphkörperchen hervorgegangen seien; letztere wären auf ihrem Wege durch die Membran irgendwie behindert worden, hätten sich abgeplattet und damit zu einer die von ihnen erzeugte Lücke ausfüllenden Endothelzelle gestaltet. Die Beobachtungen Ranvier's wurden vorzugsweise am grossen Netz junger Kaninchen angestellt; eine Wanderung von Lymphkörperchen durch diese Membran direkt zu beobachten, gelang ihm nicht.

[Im Anschluss an ihre früheren Arbeiten, in welchen die Verff. einige der für die Bindegewebslehre wichtigsten Punkte betreffs des Baues der Subarachnoidalbalken, vor Allem dass jedes Fibrillenbündel von einer zusammenhängenden dünnen Scheide von Häutchenzellen, deren Grenzen durch das Silberreagens dargelegt werden können, umgeben ist, liefern *Key* und *Retzius* (9) jetzt eine Beschreibung von der Beschaffenheit der die Balken umspinnenden Fasern, deren Natur zu so vielen streitigen Ansichten Anlass gegeben hat. Wenn man frische Balken untersucht, kann man oft nicht die geringste Querstreifung an ihnen wahrnehmen, in anderen Fällen erscheint unter der Balkenscheide eine schwache solche, in anderen aber ist dieselbe so deutlich hervortretend, dass man in ihr wirkliche mehr oder weniger feine, in verschiedener Anzahl circulär oder schief um die Balken verlaufende Fasern unterscheiden kann. Bei Zusatz von Essigsäure schwellen die Balken schnell an; die Circulärfasern treten jetzt schärfer hervor, Einschnürungen an den Balken verursachend. Die umspinnenden Fasern bilden bald Ringe, bald Spiralen, bald anastomosirende Netze um die Balken. Sie schwellen nicht merkbar in Essigsäure, stimmen daher mit elastischen Fasern überein. Wenn die Balken Netzwerke und mehr

oder weniger durchbrochene Häutchen bilden, können sie auch von derartigen Fasern umsponnen sein. Man findet aber nicht eben selten Balken, die derselben, wenigstens streckenweise, entbehren. In anderen Fällen treten sie durch Essigsäure hervor, obgleich sie vorher nicht wahrnehmbar waren. Nach Erhärtung der Balken in Ueberosmiumsäure werden die Fasern oft etwas deutlicher. Bisweilen sind sie recht grob und zeigen Ausbreitungen. Die einzelnen von Fasern und Zellenscheiden umgebenen Balken können ausserdem, zu dickeren Bündeln vereinigt, von einer gemeinsamen Lage von umspinnenden Fasern und einer derselben äusserlich bekleidenden Zellenscheide umschlossen sein.

Ausser diesen von elastischen Fasern umsponnenen Balken kommt aber auch in dem Subarachnoidalgewebe, besonders an der Basis des Gehirns, eine andere Art von Balken vor. Diese Balken sind ringsum von einer dicken, hellen und homogenen Masse umgeben, in welcher man körnchenförmige optische Querschnitte feiner, die Bündel in mehr oder weniger zahlreichen Schichten umgebenden Fibrillen wahrnimmt. Wenn man die Oberfläche der Balken betrachtet, sieht man diese Fibrillen als eine dichte Querstreifung (vergl. unten Schwalbe: Kap. Auge Nr. 6). Man kann diese Masse als eine eigenthümliche „Fibrillenscheide“ der Balken auffassen. Ihre scharf begrenzte Oberfläche ist mit einer Schicht von Häutchenzellen bekleidet, welche mit einer Protoplasmazone umgebene Kerne haben. Die Faserscheide ist von sehr wechselnder Dicke, sowohl an verschiedenen Balken als auch an verschiedenen Stellen desselben Balkens. Die Fibrillen gehen gewöhnlich circulär, zuweilen aber spiralig um die Balken, zuweilen verlaufen sie der Länge nach. Wenn die eigentlichen elastischen umspinnenden Fasern an demselben Balken vorkommen, liegt die Fibrillenscheide ihnen auswendig an. Bei Essigsäurezusatz hindert die Fibrillenscheide die Anschwellung des Balkens; ihre eigenen Fibrillen schwellen auch nicht, werden aber gewöhnlich ein wenig blasser und undeutlicher. Balken mit Fibrillenscheide bilden theils ganze zusammenhängende Netze, theils finden sie sich unter den anderen Bindegewebsbalken. *Retzius.*]

Löwe's (11, 12) Untersuchungen über das Bindegewebe behandeln vor Allem die Struktur der Sehnen. Dieselben bestehen aus lockeren und compactem Bindegewebe, welche in bestimmter Weise zu einander angeordnet sind. 2 bis 20 primäre Bündel der compacten Sehnensubstanz werden zunächst von einer gemeinschaftlichen Scheide zusammengehalten; von der Innenwand dieser Scheide gehen Fortsätze aus, die derartig mit einander anastomosiren, dass schliesslich ein eigenes Fach für jedes primäre Sehnenbündel entsteht. In ganz analoger Weise werden diese secundären Sehnenbündel zu tertiären zu-

sammengefasst. Jedes primäre Bündel wird zunächst von einer eigenen Scheide, dem *Tendilemma* umhüllt; zwischen diesem und der Innenfläche der secundären Scheide resp. des von ihr ausgehenden Fortsatzes befindet sich ein mit Lymphe erfüllter Raum, der als eine seröse Höhle zu betrachten ist, deren parietales Blatt der Scheidewand angehört, deren viscerales durch das Tendilemma dargestellt wird. In ähnlicher Weise finden sich Lymphräume zwischen Aussenfläche der secundären Scheiden und Innenfläche der tertiären resp. deren Fortsetzungen. Das Tendilemma ist dem Sarcolemm und Neurilemm gleichzusetzen, es entspricht ferner der Membrana propria der Drüsen, welche Löwe als *Glandilemma* zu bezeichnen empfiehlt; endlich stimmt auch die Grenzschicht des Epithels gegen das Bindegewebe in ihrem Verhalten damit überein, indem dieselbe eine Fortsetzung der Membrana propria der Drüsen darstellt (vergl. oben Debove S. 41). — Das beschriebene die Sehne durchsetzende lockere Bindegewebe grenzt nirgends direkt an Sehnensubstanz, sondern ist von derselben stets durch einen Lymphraum getrennt. Es erscheint stets in der Form von dünneren oder dickeren Membranen, die, falls sie dünnere Formen darstellen, nur aus 2 Deckmembranen gebildet werden; letztere sind jedoch nur schwer von einander zu isoliren. Bei den derberen Bindegewebsplatten sind zwischen die beiden Deckmembranen Gefässe, Nerven, Fibrillenbündel eingeschoben, während die elastischen Fasern *in* den Deckmembranen selbst liegen. „Sind nur die beiden Deckmembranen durch Kittsubstanz vereinigt, so entsteht die Grundform des Bindegewebes „das einfache membranöse Kühne'sche Plättchen". Treten in der intermediären Kittsubstanz zahlreiche verstärkende Fibrillenzüge auf, so hat man es mit derbem faserigem Fasciengewebe zu thun. Tritt dagegen eine Stomatabildung im Grossen ein, so präsentiren sich die ursprünglichen Membranen als adenoides Gewebe. In allen noch so verschiedenen Uebergangsformen ist aber als das Ursprüngliche und Hauptsächliche die Membranbildung zu betrachten." „Der Typus des Bindegewebes wird nicht durch die Faser, sondern durch die Membran repräsentirt." Mit diesem Satze will indessen Löwe keineswegs die Präexistenz der Fibrillen leugnen. — Die primären Sehnenbündel sind (Schwanzsehnen der Ratten und Mäuse) selbst wieder zusammengesetzt aus je 30 bis 50 Fibrillencylindern, die vom Tendilemma gemeinschaftlich umschlossen werden. Die Fibrillencylinder selbst werden wieder von continuirlich geschlossenen Scheiden umhüllt, deren jede aus einer amorphen elastischen Grundsubstanz und reihenweise eingelagerten protoplasmatischen viereckigen Ranvier'schen Zellen besteht. Letztere sind auf diese Weise gewissermassen von glashellen Rahmen umgeben (vergl. Spina, diese Berichte Bd. II. S. 82)

und hinterlassen in der elastischen Grundsubstanz beim Herausfallen seichte Nischen. An jungen Sehnen sind die Ranvier'schen Zellen viel protoplasmareicher als an alten; man findet hier nicht selten Riesenzellen, die zwischen den Fibrillenbündeln befindlichen Saftlücken ausfüllend. Löwe vermuthet, dass immer die unterste der Zellplatte des Fibrillenbündels aufliegende Partie des Protoplasmas einer solchen Riesenzelle sich zu einer neuen Scheide umgestaltet, während die alte Zellplatte und mit ihr die alte Scheide, sei es durch Faltung, sei es durch Zerfall in Fibrillen umgewandelt wird. Dadurch soll (20) das Dickenwachsthum der Fibrillenbündel zu Stande kommen. Boll's elastische Streifen vermochte Löwe an den Ranvier'schen Zellen nicht aufzufinden. — Innerhalb des Fibrillencylinders selbst fehlen elastische Fasern vollständig; sie können leicht vorgetäuscht werden, wenn man die Einsenkung der Fibrillencylinderscheide oder die Wirkung der Reagentien nicht in Betracht zieht. Die Fibrillencylinder verändern durch längere Strecken hindurch ihren Querschnitt nicht. — Das Tendilemma ist aus 3 Schichten zusammengesetzt, von denen die beiden innersten der glashellen amorphen Scheide der Fibrillencylinder und den in sie eingebetteten Ranvier'schen Zellen entsprechen, während die äussere Lage aus einer Schicht *kernloser* endothelialer Plättchen besteht, deren Grenzen durch Silberbehandlung leicht sichtbar zu machen sind. Die darunter liegenden kernhaltigen protoplasmatischen Zellen unterscheiden sich von den ihnen homologen Ranvier'schen dadurch, dass sie ebenso breit als lang sind. Sie treten nach Entfernung des Endothels bei Silberbehandlung als weisse Felder auf braunem Grunde hervor. Löwe bezeichnet sie als subendotheliale Zellen (vergl. Tourneux Kap. XII, 11). Dass dieselben nicht zu den kernlosen Endothelplatten gehören, geht daraus hervor, dass die Grenzen der Endothelzellen häufig geradezu die Protoplasmakörper des Subendothels kreuzen. Die sog. umspinnenden Fasern der Fibrillencylinder werden durch die bei der Quellung der letzteren zerrissenen und zusammengeschnurrten Endothelscheiden erzeugt; dass Subendothel nimmt an ihrer Bildung keinen Antheil.

Löwe fasst seine Anschauungen über das Bindegewebe in dem Satze zusammen: Alles Bindegewebe besteht aus Membranen seröser Natur und alle Spalten im Bindegewebe des Körpers (also auch die Gefässe) sind seröse Höhlen.

Möller (13) überzeugte sich sowohl nach Behandlung mit $^1/_2$ procentiger Osmiumsäure, wie mittelst der Silbermethode von der Existenz eines Endothels auf der Oberfläche der Sehnen und inneren Seite der Sehnenscheiden.

Thin's (14, 15) Ansichten über das Bindegewebe lassen sich dahin zusammenfassen, dass er überall zwei Arten von zelligen Elementen annimmt; die eine Art wird durch flache epithelähnliche Zellen dargestellt, deren Grenzen sich durch Behandlung mit Argentum nitricum deutlich machen lassen: „platte Zellen des Bindegewebes". Dieselben liegen überall den Fibrillenbündeln als vollständige Scheiden auf und begrenzen die zwischen den Bündeln frei bleibenden Räume, die dem Lymphgefässsysteme angehören und (Cornea, Haut) auch mit den Intercellularräumen der Epithelien zusammenhängen. Die zweite Zellenform wird als „verästelte Zelle des Bindegewebes" bezeichnet. Diese verästelten Zellen liegen in den ebenerwähnten Hohlräumen, die kernhaltigen Körper in den grösseren Spalten, die feinen verästelten, meist netzförmig verbundenen Ausläufer in den feineren. In der Cornea erkennt man die Existenz beider Arten von Zellen bei der Vergleichung von Hämatoxylin- mit Chlorgold-Präparaten. An ersteren sind viel mehr Kerne nachzuweisen, wie verästelte Hornhautkörperchen an letzteren; die flachen Zellen selbst konnte Thin in der Hornhaut durch Behandlung derselben mit concentrirter Kalilauge bei 105 bis 115° Fahrenheit isoliren. Ganz dieselben Verhältnisse finden sich im Corium: ausser den durch Gold darstellbaren verästelten Zellen noch flache epithelartige, die Bündel bekleidende. Die verzweigten Zellen bilden elastische Substanz an ihrer Oberfläche und ihren Fortsätzen aus. — Die Sehnen sind nach Thin folgendermassen aufgebaut: Eine Anzahl feiner Fibrillen, eingebettet in eine amorphe Zwischensubstanz und umgeben von einer zarten Membran, deren Oberfläche von schmalen platten Zellen bedeckt ist, constituiren ein primäres Sehnenbündel (also entsprechend einem Fibrillencylinder von Löwe s. o.). Eine Anzahl solcher primärer Bündel wird wieder von einer mit platten Zellen bedeckten Membran umgeben und bildet ein secundäres Bündel (Löwe's primäre Bündel). Die secundären Bündel sind durch eine ähnliche Membran wieder zu tertiären Bündeln vereinigt. In den auf dem Querschnitte sternförmigen Räumen zwischen den primären Bündeln liegen die verästelten Zellen, die mit ihren Ausläufern die primären Bündel umspinnen; diese Ausläufer, elastischer Natur, werden häufig auf der Oberfläche der die primären Bündel bedeckenden flachen Zellen angetroffen und stellen Boll's elastische Streifen dar. Die Hüllen der secundären Bündel, bestehend aus elastischer Membran und aufliegenden flachen Zellen, gehen continuirlich in das Sarcolemm der Muskelfasern über, die Muskelsubstanz in die Sehnensubstanz.

Tourneux und *Legoff* (16) machen darauf aufmerksam, dass man an vergoldeten Sehnen in den Kernen der Sehnenzellen bald 1, bald

2 deutliche Kernkörperchen wahrnehmen könne, ebenso in den Sehnen des Sesamknorpels der Achillessehne vom Frosch nach Behandlung mit Müller'scher Lösung. Letztere Zellen fanden sie constant zunächst von einer amorphen Masse umgeben, die möglichenfalls scheidenartig auch die eigentlichen Sehnenzellen umhüllt.

[*Rajewitsch* (17) basirt seine Mittheilungen über die Textur der Sehnen vorzugsweise auf die Untersuchung ihres Entwicklungsprozesses; dabei lässt er aber die ersten Bildungsvorgänge unberücksichtigt und beginnt die Darstellung erst von dem Stadium, wo der bindegewebige Charakter der Sehnen sich bereits deutlich manifestirte. Das beste Untersuchungsobjekt lieferten ihm die zarten fadenförmigen Sehnen an den Zehen ganz junger Exemplare von Siredon pisciformis, welche in Blutserum mit Nadeln unter der Loupe präparirt und mit Pikrocarmin gefärbt wurden. Inmitten einer noch völlig homogenen Grundsubstanz liegen parallele Züge reihenweise angeordneter Zellen von theils rundlicher, theils birnförmiger Gestalt, mit sehr grossem Kern, welcher den grössten Theil des Zellkörpers einnimmt. Bei etwas älteren Axolotlen zeigt die Grundsubstanz bereits eine faserige Streifung als Anzeichen einer faserigen Differenzirung des in die Grundsubstanz umgewandelten Protoplasmas; rundliche Zellen sind hier bereits selten, häufiger Zellen mit einem Fortsatz, am zahlreichsten spindelförmige Zellen. Die letzteren zeigen auch schon verschiedene Stadien der Proliferation: man findet bereits parallele Züge von 2, 3 bis 8 und mehr in Reihen angeordneten Zellen. Die mittleren Theilstücke dieser grossen sich segmentirenden Spindelzellen sind rundlich, selten viereckig, mit grossem sie fast ausfüllendem Kerne versehen; die beiden Endstücke dagegen sind birnförmig, ihr körniger protoplasmatischer Fortsatz verliert sich allmählich in der Grundsubstanz. Ob die Fortsätze hintereinander gelegener Spindelzellen wirklich anastomosiren, wie es vielfach den Anschein hat, lässt sich mit Sicherheit nicht feststellen. Weiterhin zeigen die Zellen in Folge ihrer Abplattung verschiedene Gestalt, je nachdem sie in ihrer Anlagerung an die Faserbündel von der Fläche oder im Profil zur Anschauung kommen; die einzelnen Spindelzellen sind in Reihen von 14 und mehr Elementen zerfallen; die Zwischensubstanz erscheint fibrillär, die Endzellen sind mit Ausläufern versehen. Schliesslich werden die Bündel der Grundsubstanz von den abgeplatteten Zellen rings umwachsen. — An Sehnen von erwachsenen Thieren (z. B. beim Frosch, den kleinen Sehnen im Schweif der Nager) finden sich mehr nach Aussen einfache ziemlich lange Spindelzellen, die in parallelen Reihen angeordnet sind. Die Zellen derselben Reihe liegen indessen weiter auseinander, als wie die Zellenreihen in der Tiefe der Sehne und

scheinen mittelst ihrer langen Ausläufer unter einander zu communiciren; (Henle soll diese Zellen als „Kernfasern“ aufgefasst haben.) Letztere Ausläufer sind in elastische Substanz umgewandelt und wahrscheinlich betheiligt an der Bildung der eigentlichen elastischen Fasern. Im Innern der völlig entwickelten Sehnen finden sich grössere parallele Zellreihen, zum Theil gleichfalls mit elastischen Ausläufern versehen, zum Theil aber auch mit Umwandelung eines Theiles der Zelle in elastische Substanz, die in elastische Fibrillen sich spaltet; ein Theil dieser Fibrillen verliert sich unmerklich zwischen den Fibrillen der Grundsubstanz, während ein anderer Theil noch weiter als Zellfortsatz erkennbar bleibt. Doch nur der kleinere Theil der Sehnenzellen unterliegt dieser Umwandelung in elastische Platten; der grössere Theil bewahrt seine protoplasmatische Beschaffenheit. Auf Querschnitten von Sehnen bilden die abgeplatteten Zellen die bekannten sternförmigen Figuren zwischen den Bündeln der Grundsubstanz. Da der peripherische Saum dieser letzteren durch Pikrocarmin stärker gefärbt wird, als die centrale Masse, so schliesst R. daraus auf das Vorhandensein einer zarten die Bündel einhüllenden Membran. — Nach momentanem Eintauchen von kleinen Sehnen in kochendes Wasser bemerkt man zwischen den welligen Streifen der faserigen Grundsubstanz feinkörnige Linien, welche R. als Ausdruck der veränderten Kittsubstanz der Fasern auffasst. Die Auflösung dieser Substanz in Salzwasser oder vielmehr ein Auszug der ganzen Sehnen mit 10 procentiger Kochsalzlösung ergab dem Verf. Reactionen nicht sowohl auf Myosin (gegen Schweigger-Seydel), als auf Mucin; (die Beschreibung der betreffenden chemischen Untersuchung ist indessen nicht ganz verständlich). — Die Existenz der Ranvier'schen Röhrchen wird wiederholt auf das bestimmteste in Abrede gestellt; ebenso aber auch die elastischen Streifen von Boll und die seitlichen Fortsätze an den Zellen; beides wird für optische Täuschung erklärt; auch Verzweigungen an den Fortsätzen hat R. nie wahrgenommen. Das Vorhandensein von wirklichen Spindel- und Sternzellen im reifen Bindegewebe, z. B. im Omentum, wird gleichfalls gegen Boll urgirt. Auf die ziemlich umfangreiche Polemik gegen andere Forscher kann hier nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei hier nur noch, dass R. auch den Knorpel in der Achillessehne des Frosches in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat und denselben dem wirklichen Knorpelgewebe zurechnet, da es ihm gelungen ist, in dem betreffenden Gebilde von Rana temporaria bestimmt Chondrin nachzuweisen. Die Zellen des Knorpels sind nicht platt, sondern rund, können mithin auch keine elastischen Platten bilden. — Die Arbeit R.'s ist aus dem Laboratorium des Prof. Babuchin

hervorgegangen. Die Literatur ist in ausgedehntem Maasse berücksichtigt. *Hoyer.*]

Stefanini (18) behandelte die Sehnen des Rattenschwanzes nach der von Bizzozero angegebenen Methode (diese Berichte Bd. I, S. 82) mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Kaliumeisencyanid und erhielt dieselben Figuren, wie Bizzozero beschreibt: helle unregelmässig begrenzte longitudinal angeordnete und anastomosirende Felder auf blauem Grunde, während nach der Behandlung mit Goldchlorid entsprechende dunkle körnige und kernhaltige Figuren entstehen. In Betreff der Deutung dieser Bilder schliesst er sich vollständig an Bizzozero an. Er fand jedoch überdies, dass die bei der Flächenansicht flach ausgebreiteten Zellen in eigenthümlichen nischenförmigen Vertiefungen der Oberfläche der Fibrillenbündel ruhen. Die bei jenen Methoden sichtbaren longitudinal über die Oberfläche der Sehnenzellen verlaufenden Streifen entsprechen den von Boll beschriebenen elastischen Streifen, sind aber nichts weiter, wie die Kantenansichten von membranartigen Fortsätzen der Sehnenzellen. Letztere sind demnach mindestens aus 3 flachen radiär von einer kernhaltigen Stelle ausstrahlenden Blättern zusammengesetzt, zuweilen aus einer grösseren Anzahl (vergl. Waldeyer oben S. 48). Die sternförmigen Figuren des Sehnenquerschnitts entsprechen somit nach Stefanini wirklichen Zellen, das Centrum der kernhaltigen Stelle, die Radien den Protoplasmablättern.

Ranvier (19) hat seine frühere Meinung über die Natur der Sehnenzellen, der zu Folge dieselben zu feinen Röhren eingerollte Plättchen darstellen sollten, vollkommen geändert und sich mehr den Anschauungen Boll's und anderer Forscher accommodirt. Er untersuchte die Sehnen (des Hunde- und Rattenschwanzes) nach 24stündiger Behandlung mit einprocentiger Osmiumsäure und Färbung mit Pikrocarmin an Quer- und Längsschnitten. Die Sehnenzellen sind nunmehr nach Ranvier platte längliche Zellen, die mit ihrer concaven Seite einem Sehnenbündel aufliegen, mit der convexen Fläche dagegen unmittelbar an die benachbarten Sehnenbündel grenzen. Während der Entwicklung bestehen diese Zellen aus Protoplasma, das sich genau anschmiegen kann an die Oberflächen, welche es berührt und demnach Eindrücke von Seiten dieser benachbarten wachsenden Theile erhält, die bleibend sind; auch die Kerne schmiegen sich den gegebenen Raumverhältnissen an und erscheinen deshalb je nach letzteren sehr verschieden. Die Anpassung der Zellen an die benachbarten Sehnenbündel gibt sich zu erkennen in der Existenz einer oder mehrerer auf der Oberfläche der platten Zellen befindlicher longitudinaler Leisten; dieselben entsprechen den Zwischenräumen zwischen zwei angrenzen-

den Bündeln und sind nichts Anderes wie das, was Boll als elastische Streifen beschrieben hat (vergl. oben Stefanini). Ranvier nennt diese Leisten crêtes d'empreinte. Auch die Kerne nehmen in der mannigfachsten Weise an dieser Leistenbildung Theil. Ganz ähnlich wie in den Sehnen verhalten sich die Bindegewebszellen an und zwischen den Fibrillenbündeln der Fascien. Ranvier untersuchte die Fascie des Frosch-Oberschenkels und fand hier ähnliche crêtes d'empreinte wie an den Sehnenzellen. Die Zellen des Knorpels der Achillessehne hält er, wie Boll, nicht für Knorpelzellen, sondern für eine Modifikation der Sehnenzellen; durch Anwendung schwacher Jodlösung lässt sich hier im Innern der Zellen um den ovalen Kern herum eine kleine sternförmige Ansammlung körniger Substanz beobachten. In den knorpligen Stellen der Vogelsehnen findet sich wirkliche Intercellularsubstanz, in der sich jedoch die Fibrillenbündel stets leicht verfolgen lassen. Bei der Verknöcherung bildet sich wirklicher Knochen, der nur den Fibrillenbündeln entsprechend durch seinen grossen Reichthum an Sharpey'schen Fasern ausgezeichnet ist. Die Zellen der Sehnen des Maulwurfsschwanzes unterscheiden sich von denen anderer Sehnen durch ihre cylindrische Form (Ciaccio) und nähern sich überhaupt sehr den Knorpelzellen. Einen vollständigen Uebergang von Sehnenzellen in Knorpelzellen kann man bei Embryonen an der Vereinigungsstelle von Knorpel und Sehne constatiren. Ranvier untersuchte die Art der Verbindung der Achillessehne mit dem Calcaneus-Knorpel und fand, dass nicht nur die Zellenreihen der Sehne continuirlich mit den Knorpelzellen sind, sondern auch die Fibrillenbündel mit der Knorpelgrundsubstanz. Letztere ist beim Embryo einfach-, beim Erwachsenen doppeltbrechend, die Grundsubstanz der Sehne dagegen schon beim Embryo doppeltbrechend. Wenn man deshalb Längsschnitte durch Sehne und Knorpel zwischen gekreuzten Nicols untersucht, so kann man leicht die hellen Sehnenbündel in der dunkeln Knorpelsubstanz erkennen und überzeugt sich, dass sie sich ganz unmerklich in letzterer verlieren. Ranvier ist der Ansicht, dass die embryonalen Sehnen auf Kosten des Knorpels in die Länge wachsen; wie später das Längenwachsthum zu Stande komme, weiss er nicht anzugeben.

Nach *Zielonko* (5) lassen sich Sehnen, welche sich 4 bis 6 Wochen im Lymphsacke eines Frosches befanden, leicht in Fibrillen zerlegen.

Schwalbe (21) fand die sog. Neuroglia des intraorbitalen Theiles des Sehnerven aus einer im Leben weichen, durch Injektionsmasse leicht zu verdrängenden Substanz gebildet, die bei Behandlung mit Alkohol, Osmiumsäure etc. erhärtet und Netze bildet. Sie ist eiweissartiger Natur und enthält platte Zellen in mehr oder weniger grosser

Menge, welche namentlich auf der Oberfläche der Nervenfaserbündel oft in dichten Reihen angeordnet liegen. Von präexistirenden faserigen Elementen ist in der normalen Neuroglia nichts zu sehn.

Michel (22) beschreibt ganz ähnliche Zellformen aus dem Chiasma opticum und constatirt auch hier die Eigenthümlichkeit, dass sie in Form unvollständiger Scheiden die Nervenfaserbündel umhüllen. Formen, den Pinselzellen Boll's vergleichbar, vermochte weder er noch Schwalbe aufzufinden.

Cornil (23) fand in einem Falle von Bronchopneumonie die elastischen Fasern der Lungenalveolen ausserordentlich brüchig; sie zerfielen leicht der Quere nach in einzelne Stückchen. Gegen Säuren und Alkalien zeigten sie sich so resistent wie im normalen Zustande.

Nach *Thin* (14) bilden sich elastische Fasern im Bindegewebe überall aus den verzweigten Zellen desselben hervor (s. o.). Im ligamentum nuchae kann man nach Behandlung mit Goldchlorid zahlreiche Kerne mit Protoplasmaansammlungen auf der Oberfläche der elastischen Fasern wahrnehmen. Nach 12stündiger Behandlung mit Hämatoxylin erkennt man statt dessen im Innern der nur matt gefärbten elastischen Fasern schwarze axiale Linien, die ovale Anschwellungen unter einander verbinden; erstere entsprechen feinen Kanälen, letztere Kernen.

Vergleiche ferner: Kap. XII Gefässe, die Arbeiten 8, 9, 10, 11, 12.

VII.

Knorpel.

1) *Löwe*, *L.*, Ueber eine eigenthümliche Zeichnung im Hyalinknorpel. Wiener medic. Jahrbücher. S. 257—258.

2) *Colommiatti*, *V. F.*, Sulla struttura delle cartilagini ialine e fibro-elastico-reticolate. Rivista clinica di Bologna. No. 5. Maggio 1874. p. 129—136.

3) *Petrone*, *A.*, Communicazioni preventive sull' infiammazione della cartilagine e sulla sua struttura. Ebenda No. 7. Luglio 1874. p. 217—219.

4) *Brunn*, *A. v.*, Beiträge zur Ossificationslehre. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond 1874. S. 7—12.

5) *Klebs*, *E.*, Beobachtungen und Versuche über Kretinismus. Archiv f. exper. Path. II. S. 437.

6) *Tillmanns*, Beiträge zur Histologie der Gelenke. Archiv f. mikr. Anatomie X. S. 434.

7) *Kossmann*, *R.*, Bemerkungen über die sogenannte Chorda des Amphioxus. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. z. Würzburg. Bd. VI. S. 82—92. 1 Tafel.

Löwe (1) macht darauf aufmerksam, dass man ähnliche Zeichnungen des Hyalinknorpels, wie sie Heitzmann beschrieben, hervorrufen

könne an den embryonalen Skeletknorpeln von Säugethieren nach Entkalkung in Müller'scher Lösung und Färbung mit Carmin. „Man sieht die Grundsubstanz von zahlreichen dichtgedrängten sehr schmalen und ziemlich parallelen Längslinien durchsetzt, welche in regelmässigen Abständen von spärlichen Querlinien gekreuzt werden." Diese Zeichnung ist am deutlichsten an der Stelle des Knorpels, wo die reihenweise Anordnung der Knorpelzellen beginnt. Auch an Hämatoxylin-Präparaten ist etwas Aehnliches wahrzunehmen.

Colommiatti (2) dagegen (vergl. auch diese Berichte Bd. II, S. 92) kam unter den Auspicien Bizzozero's zu entgegengesetzten Anschauungen wie Heitzmann. Er untersuchte die verschiedensten Gelenkknorpel mittelst der Gold- und Silbermethode und gelangte zu dem Resultate, dass die von Heitzmann beschriebenen Netze der Knorpelgrundsubstanz durch unregelmässige Niederschläge des Metallsalzes bedingt werden. Kanäle existiren in der Grundsubstanz des hyalinen Knorpels überhaupt nicht; die Zellen beschreibt Verf. in der gewöhnlichen Weise. Nur in dem Stratum der Gelenkknorpel, welches unmittelbar von der Synovia bespült ist, vermochte er durch die verschiedensten Mittel (Silbernitrat, Chlorgold) in einigen Fällen (z. B. Humeruskopf des Hundes) Zellen mit langen verästelten anastomosirenden Fortsätzen deutlich zu machen (s. Retzius, diese Berichte Bd. I, S. 94). Die von Neumann beschriebene sog. pericelluläre Substanz der Knorpelhöhlen existirt nach Colommiatti nicht, denn die frischen Zellen füllen vollständig die Knorpelhöhle aus und schrumpfen beim Absterben etc. nicht etwa gleichmässig nach dem Centrum der Knorpelhöhle zu, sondern bilden unregelmässige höckerige Figuren, die nicht selten excentrisch liegen; wäre die Schrumpfung durch Quellung einer pericellulären Substanz bedingt, so müssten sie gleichmässig comprimirt werden. — Auch im Netzknorpel finden sich keine Kanäle, sind die Zellen von scharfen Umrissen begrenzt. Was von O. Hertwig (diese Berichte Bd. I, S. 94) als feine von den Knorpelzellen ausgehende Kanäle beschrieben ist, sind nach Colommiatti sehr feine elastische Fasern, die von der Oberfläche der Knorpelzellenhöhlen aus ihren Ursprung nehmen und senkrecht zur Richtung der stärkeren Fasern verlaufen. Auch Henocque's Angaben über die Existenz von Kanälen im hyalinen Knorpel weist der Verf. zurück.

Petrone (3) schliesst sich mehr an die Angaben Henocque's an. Er findet ein sehr reich verzweigtes Kanälchennetz in der Grundsubstanz des hyalinen (Gelenk-)Knorpels. Er theilt dies Netzwerk in ein epicartilaginäres und ein im Inneren des Knorpels gelegenes. Ersteres beginnt grob in der Mitte der freien Knorpelfläche und geht nach der

Peripherie des Knorpels zu in ein feineres mit regelmässig viereckigen Maschen über, das nach der Ansicht des Verfassers vielfach als epitheliale Bekleidung des Gelenkknorpels beschrieben worden ist. An der Grenze des Knorpels gegen die Synovialmembran geht jenes Netzwerk zuerst in ein solches mit längeren Maschen, dann in ein sehr feines epitheliales (!) und schliesslich in die lymphatischen Kanäle der Synovialmembran über. Der Inhalt des gesammten epicartilaginären Netzes ist fein granulirt und entspricht am meisten dem Protoplasma. Das Ernährungsnetz im Innern des Knorpels besteht aus gröberen und feineren Kanälen, die vielfach bis zur Oberfläche der Knorpelzellen vordringen. Letztere schicken in die Kanälchen mehr oder weniger lange protoplasmatische Fortsätze hinein, die am besten an Zerreissungs-Präparaten, weniger gut an Schnittpräparaten gesehen werden. Die tiefer liegenden Zellen besitzen weniger Fortsätze, wie die oberflächlichen. Besonders deutlich waren sie in Fällen von acutem Gelenkrheumatismus. Sie gehen aus einer perinucleären protoplasmatischen Zone hervor.

Die Existenz der Neumann'schen Pericellularsubstanz bestreitet auch *v. Brunn* (4). Er erklärt sie in ähnlicher Weise wie Colommiatti aus einer Schrumpfung der Knorpelzellen. Dass dieselben dabei nicht frei in den Knorpelhöhlen flottiren, hat seinen Grund in feinen fadenartigen Verbindungsbrücken, durch welche sie an der Wand der Höhle fixirt bleiben.

Nach *Klebs* (5) existirt Neumann's pericelluläre Substanz ebenfalls nicht, sie ist aber nicht der bei Schrumpfung der Knorpelzelle zwischen ihr und der Wand der Knorpelhöhle frei werdende (sich mit Flüssigkeit füllende) Raum, sondern eine unmittelbar mit der Substanz der Knorpelzelle zusammenhängende homogene Randschicht der Zelle, also ein Theil der Knorpelzelle selbst. — Die Entstehung wie Erhaltung des Knorpelgewebes besitzt nach Klebs eine seiner Grundbedingungen in der Anwesenheit eines gesteigerten Gewebsdruckes. Damit stimmt überein die Bildung der embryonalen Skeletknorpel im Centrum der betreffenden Körpertheile, die Ausbildung von Pseudarthrosen, die Entstehung neuer Knorpelüberzüge nach Resectionen bei hinreichenden Bewegungen, andererseits der Knorpelschwund bei Verhinderung der Gelenkbewegungen (Reyher) etc.

Nach *Tillmanns* (6) lässt sich die normale hyaline Knorpelgrundsubstanz (an Gelenkknorpeln) bei frisch getödteten Hunden und Kaninchen durch Kali hypermang. oder 10 pCt. Kochsalzlösung in Fasern und Faserbündel auflösen. Zwischen diesen einzelnen Knorpelfasern findet sich ein verklebender Kitt, welcher durch Kali hypermang. gelöst wird.

Kossmann (7) hält das Gewebe der Chorda des Amphioxus nicht für das Homologon der zelligen Chorda der übrigen Vertebraten, sondern für eine einseitig entwickelte Cuticularsubstanz, das Aequivalent der inneren oder cuticularen Chordascheide; er bezeichnet dasselbe deshalb als Pseudochorda. Auf der Dorsalseite der letzteren, oben begrenzt von der bisher als cuticulare Chordascheide (Müller) bezeichneten Schicht findet K. einen abgeplattet cylindrischen Strang kleiner zarter Zellen, den er für die eigentliche Chorda erklärt. Einen Uebergang dieser Zellen in das faserige Gewebe seiner Pseudochorda leugnet er; ebensowenig gelang es ihm in letzterer Kerne zu finden. Von Stelle zu Stelle greift ihr Gewebe auch auf der dorsalen Seite über die eigentliche Chorda hinüber.

VIII.

Knochengewebe, Verknöcherung, Knochenwachsthum, Gelenke.

1) *Ebner, V. v.*, Untersuchungen über das Verhalten des Knochengewebes im polarisirten Lichte. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Bd. 70. III. Abth. Juli-Heft 1874. 39 Seiten. 1 Tafel.

2) *Fehr, M.*, Studien über den Bau des Knochens und sein Leben im gesunden und kranken Zustande. Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 17. S. 19 u. S. 232 ff.

3) *Rauber, A.*, Ueber die Cohäsion der Knochen. Medic. Centralblatt. Nr. 56. S. 881—883 u. Nr. 60. S. 949—951. Siehe Osteologie.

4) *Brunn, A. v.*, Beiträge zur Ossificationslehre. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. 1874. S. 1—18. 1 Tafel.

5) *Renaut*, Note sur le tissu élastique des os. Société de Biologie. 24. Octobre 1874. Gazette médic. de Paris. Nr. 45. p. 562.

6) *Moriggia, A.* e *Bompiani, A.*, Isolazione degli osteoplasti umani. L'Ateneo. Nr. 7. Roma. (Revue des sciences médicales. T. V. p. 18. Enthält nach diesem Referat nichts Erwähnenswerthes.)

7) *Tizzoni, G.*, I lembi periostei e lo sviluppo patologico del tessuto osseo nelle amputazioni. Rivista clinica. Nr. 2, 3 u. 6.

8) *Hofmokl, J.*, Ueber Callusbildung. Wiener medic. Jahrbücher. S. 349—373. 2 Tafeln.

9) *Uranosoff, Dr.*, Materialien zur Lehre von der Entwickelung des Knochens aus Knorpel. Inaug.-Diss. Moskau 1872. (Russisch.) — Nach U.'s Untersuchungen gehen Knochen- und Markgewebe beim Embryo von dem Perichondrium aus, das sich weiterhin in Periost umwandelt. (Das Original stand dem Ref. [Prof. Hoyer] nicht zu Gebote.)

10) *Rustizky, J. v.*, Untersuchungen über Knochenresorption und Riesenzellen. Virchow's Archiv Bd. 59. S. 202—227. 1 Tafel.

11) *Morison, A.*, Bone-absorption by means of giant-cells. Edinb. med. journ. October 1873. (Monthly micr. journal XII. p. 102.)

12) *Kölliker, A.*, Knochenresorption und interstitielles Knochenwachsthum. Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. N. F. Bd. VI. S. 1—18.

13) *Heuberger*, *A.*, Beitrag zur Lehre von der normalen Resorption und dem interstitiellen Wachsthum des Knochengewebes. Ebenda. Bd. VIII. S. 19—42. 1 Tafel.
14) *Esch*, Ueber appositionelles Knochenwachsthum. Dissert. Marburg 1874. (Referat im nächsten Bericht.)
15) *Strelzoff*, *Z. J.*, Ueber Knochenwachsthum. Eine Erwiderung an A. v. Kölliker. Archiv f. mikrosk. Anatomie XI. S. 33—75.
16) *Derselbe*, Genetische und topographische Studien des Knochenwachsthums. Untersuchungen aus d. pathol. Institut zu Zürich. II. S. 59—184. 6 Tafeln.
17) *Wegner*, *G.*, Ueber das normale und pathologische Wachsthum der Röhrenknochen. Virchow's Archiv Bd. 61. S. 44—76. 4 Tafeln.
18) *Derselbe*, Nachträgliche Berichtigung zu der Abhandlung: Ueber das normale und pathologische Wachsthum der Röhrenknochen. Ebenda. Bd. 62. S. 268.
19) *Wolff*, *J.*, Zur Knochenwachsthumsfrage. Ebenda. Bd. 61. S. 417—457. 1 Tafel.
20) *Gudden*, Experimental-Untersuchungen über das Schädelwachsthum. München. Oldenbourg. 1874. 48 Seiten. 11 Tafeln.
21) *Lieberkühn*, *N.*, Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg. Nr. 3. S. 37.
22) *Klebs*, *E.*, Beobachtungen und Versuche über Cretinismus. Archiv f. experiment. Pathol. II. S. 70—88 u. S. 425—457.
23) *Robin*, *Ch.*, Observations comparatives sur la moelle des os. Robin, journal de l'anat. etc. X. p. 35—65.
24) *Derselbe*, Art. Moelle des os, anatomie. Dict. encyclopéd. G. Masson et Asselin. Paris.
25) *Bizzozero*, Intorno al lavoro di Robin sul midollo delle ossa. Gaz. med. Lombarda 1874. Rivist. clinica. fasc. 5. p. 155.
26) *Neumann*, *E.*, Das Knochenmark als Organ der Blutbildung; eine Erwiderung an Ch. Robin. Pflüger's Archiv für Physiol. IX. S. 110 ff.
27) *Derselbe*, Die Heitzmann'schen Hämatoplasten. Archiv f. mikrosk. Anat. XI. S. 169—175.
28) *Rosenthal*, *E.*, Die Regeneration des Knochenmarkes in den Diaphysen. Moskauer medic. Bote 1873. Nr. 8 u. 9. (Russisch.)

---

29) *Tillmanns*, *H.*, Beiträge zur Histologie der Gelenke. Archiv f. mikrosk. Anatomie X. S. 401—440. 2 Tafeln.
30) *Reyher*, *C.*, On the cartilages and synovial membranes of the joints. Journal of anat. et physiol. VIII. p. 261—273. 1 Tafel.
31) *Steinberg*, *Alexander*, Untersuchungen über die Struktur der Synovialhäute. Mit 1 Tafel. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1874. (Russisch.)

v. Ebner (1) untersuchte das Verhalten des Knochengewebes im polarisirten Lichte besonders an Schliffen vom Oberschenkel des Frosches und von der Tibia des Menschen. Bei ersterem findet sich die regelmässigste Anordnung der Knochenkörperchen, indem sie mit der Längsaxe überwiegend parallel der Längsaxe des Knochens orientirt sind, während bei den complicirter gebauten Röhrenknochen des Menschen die Knochenkörperchen mit ihren langen Durchmessern zwar oft nur wenig gegen

die Längsrichtung der Havers'schen Kanäle geneigt sind, aber doch nur ausnahmsweise genau parallel. Es kommen aber auch Havers'sche Lamellen vor, deren Knochenkörperchen mit dem langen Durchmesser senkrecht oder fast senkrecht gegen die Längsrichtnng der Havers'schen Kanäle orientirt sind. In den auf einander folgenden Lamellen können die Längsdurchmesser der Knochenkörperchen in allen möglichen Richtungen zwischen 0^0 und 90^0 gegen einander orientirt sein, innerhalb derselben Lamelle halten sie eine ziemlich gleichmässige Richtung ein. Mit der Richtung der Knochenkörperchen stehen nun aber die optischen Eigenschaften der Grundsubstanz in ganz bestimmtem Zusammenhange, für eine richtige Beurtheilung der Polarisationserscheinungen derselben sind allein die Knochenkörperchen maassgebend. Am einfachsten werden demnach die Erscheinungen beim Frosche sein, complicirter bei den höheren Wirbelthieren. Die Resultate, zu welchen v. Ebner gelangte, sind folgende: „Die doppelt brechenden Elemente der Grundsubstanz sind positiv einaxig und in der Hauptmasse mit ihren optischen Axen den langen Durchmessern der Knochenkörperchen parallel gestellt. Nur in der unmittelbaren Umgebung der Knochenkanälchen ist eine dünne Schicht Grundsubstanz, in welcher die optischen Axen der doppeltbrechenden Elemente diesen Kanälchen parallel gerichtet sind. Es ist jedoch die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass die doppeltbrechenden Elemente der Knochengrundsubstanz optisch zweiaxig sind. In diesem Falle läge dann die lange Axe des Elasticitätsellipsoides in derselben Richtung, wie die eine optische Axe im vorhergehenden Falle. Der Winkel, welchen die beiden optischen Axen möglicherweise einschliessen, und der durch die lange Axe des Elasticitätsellipsoides halbirt wird, könnte nach den Versuchen am Oberschenkel des Frosches 15^0 bis 20^0, nach den Versuchen an der Tibia des Menschen 10^0 bis 12^0 betragen. — Bei der innigen Beziehung, welche zwischen der Lage der Knochenkörperchen und der Orientirung der doppeltbrechenden Elemente in der Knochensubstanz nachweislich besteht, lassen sich umgekehrt aus den Polarisationserscheinungen Schlüsse auf Richtung und Lage der Knochenkörperchen machen. So kann man mit Bestimmtheit behaupten, dass Durchschnitte von Lamellen senkrecht zur Längsrichtung der Knochenkörperchen geführt sind, wenn diese Lamellen sich wie isotrope Körper verhalten. Wirken dagegen die Lamellen doppeltbrechend, so liegen die langen Durchmesser der Knochenkörperchen in der Schliffebene oder sind zu derselben mehr oder weniger geneigt."

Knochenlamellen fehlen nach *Strelzoff* (16) Embryonen und sehr jungen Thieren. Es scheint ihre Existenz an die Saftkanalbildung ge-

bunden zu sein, die nur in einem gewissen Entwicklungsstadium stattfindet.

Klebs (22) hält an seiner Ansicht, dass die sternförmigen Knochenkörperchen im entwickelten Knochen Kohlensäure enthalten, fest.

Die *Fehr*'schen (2) Studien über den Bau des Knochens enthalten eine Zusammenstellung bekannter Thatsachen und Reflexionen ohne neue Beobachtungen. In der Auffassung der Knochenkörperchen und ihrer Ausläufer schliesst er sich an Virchow an; sie bilden nach ihm ein lymphatisches Saftkanalsystem, das mit den noch nicht untersuchten Lymphgefässen des Periosts direkt im Zusammenhang stehen soll. Zur Bekräftigung vieler von ihm aufgestellter Sätze ist ihm Heitzmann Gewährsmann.

Bei der Verknöcherung geht nach *Fehr* (2) stets eine Bildung osteogener Substanz einer Ausscheidung von Kalkgranulis voraus; dasselbe geschieht auf der Oberfläche unter dem Periost von Seiten der dort befindlichen Osteoblasten. „Nicht aus dem Periost, sondern aus der osteogenen Substanz wächst der Knochen heraus." In diesem Sinne ist Fehr für ein interstitielles Wachsthum; an einer anderen Stelle erklärt er dagegen, dass bei der Bildung der Markhöhle das Knochennetzwerk in der Mitte der Diaphyse schwinde. Ebenso wenig leugnet er ein Längenwachthum von den Epiphysenlinien aus; die Bedeutung letzterer sieht er darin, dass sie den Osteoblasten die Möglichkeit einer freien Entwicklung gewähren.

v. Brunn (4) macht genauere Mittheilungen über die von ihm in der Knorpelfuge zwischen Epiphyse und Diaphyse wachsender Knochen gefundenen elastischen Fasern (nach Beobachtungen am frischen in 0,5 % Kochsalzlösungen untersuchten Metacarpus des Kalbes). Er nennt sie jetzt *elastische Stützfasern* des ossificirenden Knorpels, da er ihnen die Aufgabe zuschreibt, diesen Wucherungszonen des Knorpels einen gewissen Halt zu verleihen; sie finden sich nämlich nur bei Knochen, die bereits mechanisch in Anspruch genommen werden, also nicht in den Knochen von Embryonen (ausnahmsweise wurden sie im Os cuboides eines 7 monatlichen menschlichen Fötus und eines Neugeborenen gefunden), wohl aber junger Thiere, deren Knorpelfuge nur noch etwa 1 Mm. dick ist. Es liegen die elastischen Fasern im Allgemeinen parallel der Längsaxe des Knochens und erscheinen demnach auf dem Querschnitt punktförmig. Sie sind eingebettet in eine sehr weiche, in Wasser und dünnen Salzlösungen leicht quellbare Substanz, die sich sowohl durch diese Eigenschaft, als durch ihre Rosafärbung durch Carmin sich von der die Knorpelzellen zu Säulen vereinigenden gewöhnlichen Knorpelgrundsubstanz, die durch Hämatoxylin blau gefärbt

wird, unterscheidet. Die Stützfasern bleiben bei der Doppelfärbung durch Carmin und Hämatoxylin farblos. Wegen dieser Verschiedenheit einerseits der die elastischen Fasern umschliessenden Substanz, andererseits der Intercellularsubstanz der Knorpelzellenreihen gelingt es leicht an frischen Schnitten, die Knorpelzellensäulen durch Zerzupfen herauszuschälen; sie bleiben aber in Zusammenhange mit der Substanz des Epiphysenknorpels. Einige Knorpelzellenreihen hören von letzterem beginnend zugespitzt in der Wucherungszone auf, sie sind eingeschoben; andere wenden umgekehrt ihre conischen Enden vom Ossificationsrande in die Schicht der Knorpelzellensäulen hinein; sie sind bereits zum grössten Theil bei der Knochenbildung verbraucht. — Bei der Verknöcherung gehen die Knorpelzellen nicht zu Grunde, sondern persistiren in den Markräumen als Markzellen, die dann zu Osteoblasten umgewandelt werden. Denn letztere unterscheiden sich im frischen Zustande nur durch ihre geringere Grösse von den Knorpelzellen, vor Allem dadurch, dass sie in Alkohol etc. in geringerem Maasse schrumpfen. Die Knorpelzellen sind gewissermassen gequollene Zellen, die durch die bedeutende Zufuhr von Blut am Ossificationsrande wieder eiweissreicher, lebensfähiger werden. An Osmiumsäure-Präparaten nicht entkalkter Epiphysen glaubt v. Brunn sich direkt von Mittelformen zwischen beiden überzeugt zu haben. Bei der Knochenbildung wird der grösste Theil der Osteoblasten völlig zur Knochengrundsubstanz, ein Theil bleibt als Knochenkörperchen erhalten. Die Knochenkanälchen entstehen wahrscheinlich durch Resorption bereits gebildeter Knochengrundsubstanz.

Auch *Hofmokl* (8) und *Klebs* (22) kehren zur Ansicht H. Müller's, dass aus den Knorpelzellen die Markzellen und Osteoblasten entstehen, zurück. Nach *Hofmokl* (8) entstehen die primären Markräume nicht durch Eröffnung von Seiten periostaler Sprossen, sondern dadurch, dass die zu einer gewissen Entwicklungsstufe gelangten Knorpelzellhöhlen sammt ihrem Inhalte zu Markräumen werden. Der grösste Theil der aus den Knorpelzellen stammenden Markzellen wird zu Knochenzellen, der Rest wahrscheinlich zur Neubildung von Blut und Gefässen verbraucht. Hofmokl glaubt, dass die zwischen den Knorpelzellen befindliche verkalkende Grundsubstanz durch Einlagerung von Knochenzellen von den Markräumen aus selbst zur ersten Anlage des Knochens wird; die primäre Ablagerung der Knochenerde an diesen Punkten tritt nach ihm ohne deutlich ausgesprochene Gefässentwicklung auf. Es soll ferner die Bildung des endochondralen Knochens der periostalen vorausgehn, doch sei der Zwischenzeitraum so gering, dass man die Knochenbildung von beiden Seiten her fast als gleichzeitig auftretend annehmen könne. Auch die Bildung des perichondralen Knochens soll zunächst durch

Auftreten einer Schicht junger Knorpelzellen, welche wie in einem sehr zarten Maschennetz von hyalinem Gewebe eingelagert sind, vom bindegewebigen Perichondrium her eingeleitet werden.

Klebs (22) unterscheidet an der diaphysären Grenze der Epiphysenknorpel eine Zone der wuchernden Knorpelzellen und eine Zone der sich vergrössernden Knorpelzellen, letztere unmittelbar am Ossificationsrande und findet, dass in beiden vom gewöhnlichen Epiphysenknorpel an bis zum Ossificationsrande continuirlich die Masse der zelligen Bestandtheile auf Kosten der Knorpelgrundsubstanz zunehme; letztere nimmt in der Zone der wuchernden Knorpelzellen auf eine Entfernung von 240 μ rasch von 73 % bis zu 27 % ab, in der hypertrophischen Zone sogar bis auf 10% am Ossificationsrande. Diese Volumzunahme des Zellenmaterials ist nicht wohl mit der Annahme des Untergangs desselben bei der Ossification zu vereinbaren. Nie hat Klebs Reste solcher untergehenden Zellen gefunden. Vielmehr muss man annehmen, dass dieselben durch Theilung die Markzellen resp. Osteoblasten liefern, wenn auch allerdings am normalen Knochen dieser Uebergang wegen der Schnelligkeit dieses Prozesses nur schwer nachzuweisen ist. An cretinistischen Knochen ist dagegen die Entstehung der knochenbildenden Marzkellen, unabhängig von den Blutgefässen, wenn auch beeinflusst durch die Nähe derselben, aus einer Theilung der Knorpelzellen deutlich nachzuweisen. Denn hier läuft der ganze Prozess der Verknöcherung viel langsamer ab, die vorbereitende Knorpelzellenentwicklung ist dürftig. Gegen eine Theilung der Knorpelzellen spricht auch nicht das Fehlen mehrkerniger Zellen an der Ossificationsgrenze, da ja nach neueren Untersuchungen die Kerntheilung durchaus nicht nothwendig der Zelltheilung vorauszugehen braucht. Die hypertrophische Zone blutreicher Präparate findet man nicht selten durch ausgetretenen Blutfarbstoff bräunlich gefärbt, in der Kapselschicht diffus, in der älteren Grundsubstanz durch feine Körnchen. — Die Eröffnung der Knorpelhöhlen am Ossificationsrande findet keineswegs ausschliesslich durch eindringende Blutgefässe statt (Levschin, diese Berichte Bd. I, S. 100), sondern zum Theil durch eine active Thätigkeit der zelligen Elemente. Einzelne Knorpelzellen theilen sich nicht, sondern persistiren und entwickeln sich zu den Riesenzellen des Markes. Im Mark muss man überdies die Gefässzellen von den Osteoblasten unterscheiden. Letztere scheiden die erste Anlage der Knochensubstanz auf ihrer Oberfläche aus; unter Bildung dieser „pericellulären Osteoidsubstanz“ verschwindet allmählich die Knorpelgrundsubstanz oder wird vielleicht zum Aufbau derselben verbraucht. Schliesslich liegt der Osteoblast, d. h. die junge Knorpelzelle im Centrum kugeliger Körper (Knochenkugeln, Glomeruli, nach Klebs: Knochenkörper), durch

deren Verschmelzung der junge Knochen entsteht. Die feinen Ausläufer der sternförmigen Centralhöhlen dieser Kugeln werden wahrscheinlich durch Arrosion von Seiten feiner Osteoblast-Fortsätze gebildet.

Das Charakteristische des rachitischen Prozesses fasst Klebs folgendermassen zusammen: „Indem von den Blutgefässen eine qualitativ und wahrscheinlich auch quantitativ veränderte Ernährungsflüssigkeit der Wucherungszone des Knorpels zugeführt wird, entwickeln sich die Zellen desselben in anomaler, hyperplastischer Weise („hydropische Veränderung"), die Grundsubstanz nimmt ebenfalls zu. Die Knochenbildung beginnt in den geschlossen bleibenden Knorpelhöhlen, in welchen das zu diesem Prozess nothwendige in diluirter Form zugeführte Ernährungsmaterial sich ausscheiden kann, während die Zellen der eröffneten Knorpelhöhlen zwar gewisse Eigenschaften der Osteoblasten zeigen, in der Regel aber sich in Bindegewebszellen umwandeln." Bei der Knochenbildung in den geschlossen bleibenden Knorpelhöhlen kommt es zur Bildung von „Knochenkugeln". Es werden demnach nach Klebs (vergl. Strelzoff, diese Berichte Bd. II. S. 105) hier aus Knorpelzellen direkt Knochenzellen.

Renaut (5) macht darauf aufmerksam, dass die periostalen Lagen der Diaphysen von Vogelknochen sich in ihrem Aussehn nicht von verkalkten Sehnen (vergl. Ranvier, Capitel VI, 19) unterscheiden, sie bestehen aus parallel neben einander gelagerten Sharpey'schen Fasern, deren jede einem Fibrillenbündel entsprechen würde. Auf Querschnitten sieht man nun jede Sharpey'sche Faser von einer Reihe kleiner, glänzender Körner umgeben, die den Querschnitten von elastischen Fasern entsprechen. Letztere bilden um jedes verkalkte Bündel ein zierliches Netz. Embryonen, welche es noch nicht zur Entwicklung periostaler Schichten gebracht haben, besitzen im Knochen noch keine elastischen Fasern.

Strelzoff (16) theilt Untersuchungen über die Entwicklung der Vogelknochen mit, beginnend mit der Zeit des Ausschlüpfens, zu welcher Zeit die Röhrenknochen nur aus periostaler Rinde bestehn, die Phalangen noch ganz knorplig sind. Die ersten ossificatorischen Vorgänge stimmen hier mit den bei Säugethieren beobachteten überein; nur erfolgt die Eröffnung der vergrösserten Knorpelzellen im Mittelstücke ohne vorhergehende Verkalkung; es bildet sich rasch unter Einschmelzung und Füllung mit Bildungszellen von der osteoplastischen Schicht des Perichondriums aus ein primordialer Markraum, darauf entsteht die perichondrale Knochenrinde in derselben Weise wie bei den Säugethieren. Nun aber entsendet der primordiale Markraum in die knorpligen Enden je einen fingerförmigen Zapfen, aus dem durch weitere Theilung ein System parallel verlaufender Knorpelkanäle her-

vorgeht; dazu kommt noch ein System von Knorpelkanälen, welches von der freien Fläche des Knorpels entsteht. Jetzt erst tritt Verkalkung ein und zwar zuerst an den Stellen, wo die Knorpelzellen grösser sind, d. h. in der Mitte der Knorpelbalken. Auf diese lagert sich dann der endochondrale Knochen in bekannter Weise ab. Doch findet diese Ablagerung nicht überall gleichmässig statt, sodass die die Markkanäle auskleidenden neugebildeten endochondralen Knochencylinder gefenstert erscheinen. Von diesen *primären* Markkanälen dringen nun durch die Löcher der endochondralen Knochencylinder Markzellen zapfenförmig in die stehen gebliebenen Knorpelbalken ein und höhlen dieselben zu secundären Markkanälen aus, von denen aus dann wieder der letzte Rest des Knorpels unter Bildung tertiärer Knorpelkanäle zerstört wird. Die endochondralen Markräume sind um so breiter, je näher sie dem tubus medullaris liegen, die endochondralen Knochenbalken um so dicker, je weiter die Markräume. Bei der Ausbildung der Markhöhle findet, wie bei den Säugethieren eine Verschiebung der endochondralen Knochenbalken zur compacten Rinde statt. — In Betreff der periostalen Verknöcherung ist zu bemerken, dass sich die zelligen Elemente der osteoplastischen Schicht zunächst haufenweise gruppiren (Havers'sche Kanäle). Diese Inseln werden von Bindegewebszügen umgrenzt, die zu strukturlosen Streifen, den Sharpey'schen Fasern werden.

Nur in den letzten Stadien der Knochenentwicklung findet bei Vögeln metaplastische Ossification statt; sie betrifft eine sehr unbedeutende Schicht Knorpel unter der freien Gelenkfläche. — Vom Ende des ersten Lebensmonats an, wo die endochondrale Ossification abgelaufen ist, beobachtet man bei Tauben einen eigenthümlichen neuen Ossificationsprozess. Es legen sich die Markzellen zu Strängen zusammen, die senkrecht zur Knochenwand stehen und ossificiren: *intramedulläre Ossification.*

Rustizky (10) untersuchte die verschiedensten Knochen, die des Schädels, die Clavicula, das Sternum, die Rippen, Scapula, den Humerus und die Tibia in den verschiedensten pathologischen Zuständen, besonders da, wo durch Existenz von Tumoren, Aneurysmen etc. ein Schwund der Knochensubstanz bemerkbar geworden war, auf das Vorkommen von Riesenzellen und Howship'schen Lacunen. Es ergab sich einmal, dass die Riesenzellen bei einem durch gesteigerten Druck bewirkten Knochenschwund fehlen können, z. B. in den durch die Pacchioni'schen Granulationen bedingten Gruben des Schädeldachs und in einem Falle von Atrophie des Sternum in Folge von Hypertrophie des Herzens; andererseits finden sich Riesenzellen und Howship'sche Lacunen an Stellen,

wo kein Druck nachweisbar ist, z. B. auf der Oberfläche geheilter Fracturen der Tibia, an Amputationsstümpfen. Das Vorkommen von Riesenzellen ist ferner keineswegs auf die Oberfläche der Knochen beschränkt, sie finden sich auch in den darüber gelegenen Weichtheilen, zumal im Periost, oder im Innern des Knochens. Experimentell vermochte Rustizky eine Druck-Atrophie des Knochens mit Riesenzellen am processus calcanei des Kaninchens durch Anlegen eines einer serre fine ähnlichen Instrumentes zu erzeugen. Andererseits fanden sich Riesenzellen aber auch bei künstlicher Produktion von Osteophyten der Tibia in Folge von Ritzung des Knochens mittelst einer Nadel ein. Also auch die Experimente lehren, dass nicht der Druck allein für das Auftreten von Riesenzellen verantwortlich zu machen ist; er scheint vielmehr nur mittelbar zu wirken, indem er einzelne Gefässe verengt, aber damit in den weniger comprimirten Nachbargefässen Fluxionen veranlasst, aus denen dann Ernährungsstörungen resultiren, die für die Ausbildung von Riesenzellen günstig werden. Um nun weitere Anhaltspunkte für die Entstehung der letzteren zu gewinnen, führte Rustizky Fibrinstückchen in die Lymphsäcke von Fröschen ein und beobachtete nach 1 bis $1^1/_2$ Monaten „in der Nähe der eingelegten Substanz“ im Lymphsacke Riesenzellen. Er konnte zweierlei Arten derselben unterscheiden: 1) solche mit 2 bis 10 runden oder ovalen Kernen und 2) solche ohne jede Spur von Kernen. Beihe entsenden lange Fortsätze, sind contractil und verändern den Ort, nur ist die zweite Art von zarterem Protoplasma gebildet und zeigt energischere Bewegungen. Die Fortsätze können sich ablösen und zu rundlichen Zellen vom Aussehn der Wanderzellen gestalten. Die Riesenzellen können ferner fremde Partikelchen, wie z. B. in den Organismus eingeführten Zinnober aufnehmen. Diese Formen, welche sich durch ihre Beweglichkeit auszeichnen, nennt R. Riesenwanderzellen; andere und zwar solche, die viele Fettpartikelchen enthalten, sind unbeweglich und werden vom Verf. als fixe Riesenzellen bezeichnet. Wahrscheinlich gehen die Riesenzellen aus einer Verschmelzung von contractilen Zellen hervor; wenigstens scheint dies im Knochenmark der Fall zu sein, und sind überall da, wo Riesenzellen reichlich vorkommen, contractile Zellen angehäuft. Ihr Vorkommen ist, wie schon die angeführten Thatsachen zeigen, durchaus nicht an Howship'sche Lacunen gebunden; auch am Knochen können sie auftreten, ohne solche zu erzeugen, wie in einen Froschlymphsack eingeführte kleine Knochenstückchen beweisen, die sich mit Riesenzellen ohne Lacunen bedecken. In Betreff der Reaction dieser Zellen theilt Rustizky mit, dass sie sich in einer Lösung von neutralem Lackmuspulver violett färben, besonders die Kerne.

Morison (11) beobachtete in den Riesenzellen sehr junger Unterkiefer das Auftreten heller runder oder ovaler Höhlen von verschiedener Grösse; er hält es für wahrscheinlich, dass diese Zellen, nachdem sie aufgehört haben, destructiv auf das Knochengewebe zu wirken, aufgelöst werden. In Betreff des Ursprungs der Riesenzellen constatirt Morison mit Kölliker für viele einen genetischen Zusammenhang mit den Osteoblasten, während er andere sich aus embryonalem Bindegewebe entwickeln lässt. Es sollen auf der Oberfläche mancher Knochenstrecken zerstreut Kerne vorkommen, die um sich Zellensubstanz entwickeln und dann mit den Nachbarn zu Riesenzellen verschmelzen.

Kölliker (12) stellt in einer Erwiderung an Strelzoff noch einmal alle für eine normale und typische Knochenresorption sprechenden Beweise übersichtlich zusammen. Er führt in dieser Beziehung zunächst die bekannten Haversian spaces an, sodann die Thatsache, dass der intracartilaginös gebildete Knochen, der ja an Hämatoxylinpräparaten stets so leicht an den blau gefärbten Knorpelresten zu erkennen ist, bei der Bildung der Markhöhle in vielen Knochen einer theilweisen oder totalen Auflösung anheimfällt; dies kann man besonders deutlich an Metatarsus- und Metacarpus-Knochen des Menschen und von Thieren verfolgen, wo mit der Erweiterung der Markhöhle an den Wänden derselben nicht nur der endochondrale Knochen schwindet, sondern auch der periostale angefressen wird. Strelzoff hatte die von Kölliker nachgewiesenen äusseren Resorptionsflächen an den Enden der Diaphysen für aplastische Stellen erklärt, innerhalb derer der endochondrale Knochen einfach deshalb zu Tage liege, weil hier überhaupt nie eine Ablagerung vom Periost Statt finde; so sei es am Radius, an der Scapula. Kölliker weist nun für beide Knochen, sowie für die Ulna, an der Aehnliches beobachtet wird, nach, dass jene sogenannten aplastischen Stellen in früheren Entwicklungsstadien, als sie Strelzoff untersucht hat, eine *vollständige* periostale Knochenrinde besitzen. Wenn an älteren Embryonen der endochondrale Knochen die Oberfläche berührt, so muss also eine Resorption des früher vorhandenen periostalen eingetreten sein; ja es schwindet sogar der endochondrale Kern stellenweise, so in der fossa infraspinata und subscapularis des Schulterblatts, vollständig, ferner an der Ulna von Rinds-Embryonen fast gänzlich. Strelzoff's aplastische Stellen sind also weiter nichts wie Resorptionsflächen. Schliesslich weist Kölliker als zu Gunsten der Resorptionstheorie sprechend noch einmal auf die Erscheinungen beim Zahnwechsel, beim Abfallen der Geweihe der Cervina, bei der Bildung des Sinus der Schädelknochen, der Erweiterung der Löcher und Kanäle etc. hin, ferner auf das Vorkommen der Howship'schen Grübchen

an den betreffenden Stellen, auf die Resultate der Krappfütterung. Letztere verlieren durch Strelzoff's Einwände (vgl. diese Berichte Bd. II. S. 108) durchaus nicht die Beweiskraft, da Strelzoff seinen Versuchsthieren zu kolossale Mengen jenes Farbstoffs beigebracht hat. Auch Strelzoff's Einwände gegen die von Kölliker den vielkernigen Zellen zugeschriebene Bedeutung als Osteoklasten werden beseitigt. In Betreff des interstitiellen Knochenwachsthums leugnet Kölliker nicht ein solches für das junge sich eben entwickelnde Knochengewebe, hält es dagegen für das fertige Knochengewebe nicht bewiesen.

Heuberger's (13) Arbeit bringt eine weitere Ausführung der Beweise, welche bereits von Kölliker auf Grund von Schnittreihen durch die Unterarmknochen und die Scapula sehr junger Embryonen gegen Strelzoff's Auffassung der äusseren Resorptionsflächen als aplastischer Stellen beigebracht wurden (s. o.). Heuberger untersuchte die Unterarmknochen von 11 Schweins-Embryonen (von 4,5 bis 22,5 Cm. Länge), von 3 Kalbs-Embryonen (5, — 8,4, — 13,8 Cm. lang) und 3 Schafs-Embryonen, indem er dieselben der ganzen Länge nach in Querschnitte zerlegte, sodass ihm keine Stelle der Oberfläche entgehen konnte. In allen Fällen fand sich in den jüngsten Stadien eine *vollständige* periostale Rinde. Das erste Auftreten einer äusseren Resorption fand sich beim Schwein bei 12 Cm. langen Embryonen; beim Schaf und Rind tritt ein Schwinden der periostalen Knochenrinde bedeutend früher ein, wenn die betreffenden Embryonen etwa die Länge von 8 Cm. erreicht haben. Immer ist es zunächst die Ulna, an der der endochondrale Knochen zu Tage liegt und zwar in ansehnlicher Ausdehnung in der unteren Hälfte des mittleren Drittheils, während der Radius erst später, ferner in geringerer Ausdehnung und an einer anderen Stelle, nämlich am Anfange des unteren Dritttheils, eine Resorptionsfläche erkennen lässt. Die äussere Resorption beschränkt sich an der Ulna nicht auf die periostalen Lagen, sondern greift selbst den endochondralen Knochen an. Es wurden ferner die Scapulae von einem 7,5 Cm. langen Schweins-Embryo und von 4 Schafs-Embryonen (Länge der Scapula von 6 Mm. bis 2,5 Cm.) in analoger Weise untersucht. Auch hier fand sich beim Schweins- und dem jüngsten Schaf-Embryo eine ununterbrochene periostale Rinde; erst bei älteren Embryonen tritt ein Defekt derselben ein und zwar zunächst in der fossa infraspinata, später in der fossa subscapularis und supraspinata. In der Untergrätengrube schwindet der endochondrale Kern sogar vollständig. — Die Osteoklasten und Howship'schen Grübchen sind auch nach Heuberger die beständigen Begleiter der Resorption. Auch in Betreff der inneren Resorption bestätigt er Kölliker's Angaben vollständig.

Um die Frage zu entscheiden, ob die Markhöhle der Röhrenknochen durch Resorption oder durch Expansionen der zuerst angelegten Knochentheile, also durch ein interstitielles Wachsthum im Sinne Strelzoff's entstehe, mass Heuberger die Durchmesser des endochondralen Kernes im Innern des Radius und der Ulna von Embryonen verschiedenen Alters und berechnete daraus den Flächeninhalt dieses Kernes. Bei einer Expansion hätte derselbe allmählich grösser werden müssen; die gefundenen Zahlen sprechen aber durchaus nicht für eine solche Vergrösserung; im Gegentheil liess sich in der vollständigsten Untersuchungsreihe an Schweins-Embryonen eher eine Verkleinerung jenes Flächeninhalts bei älteren Embryonen nachweisen. Bei 5 jüngeren Embryonen betrug der Flächeninhalt des embryonalen Kernes nämlich im Radius 0,0426 □Mm., in der Ulna 0,0352 □Mm., bei 6 älteren Embryonen im Radius nur 0,0398 □Mm., in der Ulna 0,0270 □Mm. Wenn somit auch eine Expansion des endochondralen Kernes beim Knochenwachsthum ausgeschlossen ist, so ist die Möglichkeit einer Expansion der periostalen Rinde und einer dadurch bewirkten Compression des inneren Kernes doch nicht in Abrede zu stellen.

Gegen diese Ausführungen von Kölliker und Heuberger wendet sich nun wieder *Strelzoff* (15, 16). Seiner Ansicht nach ist die Hauptgrundlage von Kölliker's Resorptionstheorie die nicht von ihm bewiesene Annahme einer Expansionsunfähigkeit der Knochen, während das Vorkommen oder Fehlen von Howship'schen Lacunen und Osteoklasten von untergeordneter Bedeutung ist. Eine Expansion des Knochengewebes beim Wachsthum sicher zu stellen ist deshalb Strelzoff's Hauptaufgabe. Zunächst führt Strelzoff gegen die Kölliker'sche Annahme einer Entstehung der Markhöhle der Röhrenknochen durch Resorption an, dass die einzelnen endochondralen Knochenbalken mit der Erweiterung der Markräume nicht dünner, sondern im Gegentheil dicker werden, dass ihre Dicke vom Ossificationsrande gegen die Mitte der Diaphyse wächst. In der Mitte der Diaphyse liegen aber die ältesten zuerst gebildeten endochondralen Knochenbalken, die selbstverständlich in viel geringerer Zahl sich vorfinden; dies erklärt, weshalb trotz der Verdickung der einzelnen Balken die Gesammtmasse des endochondralen Knochens gegen die Mitte der Diaphyse abnimmt. In der Mitte der Diaphyse findet sich derselbe in Gestalt eines Halbmonds oder fehlt ganz. Dieser „endochondrale Halbmond" ist der älteste und dickste endochondrale Knochenbalken; er wird dadurch bedingt, dass bei der ersten Entstehung des endochondralen Knochengewebes die Knochenbildung nicht genau an allen Punkten der betreffenden Querebene des primordialen Markraumes Statt findet. 3 Reihen von Messungen, an-

gestellt an 16, 28 und 40 Mm. langen Metacarpusknochen von Schafembryonen, erläutern die allmähliche Dickenzunahme der endochondralen Balken mit fortschreitendem Wachsthum, sie lehren ferner, dass eine endochondrale Grundschicht sich erst in einiger Entfernung vom Ossificationsrande vorfindet. Wenn man auf Querschnitten durch die Mitte der Diaphyse nur einen dünnen endochondralen Halbmond findet, so erklärt sich dies nicht aus einer Resorption (Kölliker), sondern daraus, dass der endochondrale Knochen, wie Längsschnitte zeigen, gegen die Mitte der Diaphyse mitunter nicht stumpf, sondern etwas zugespitzt aufhört. Gegen eine Resorption von endochondralem Knochen spricht ferner, dass sowohl der Durchmesser, wie die Gesammtmasse desselben an den entsprechenden Stellen desto bedeutender sind, je älter der zu untersuchende Knochen (grösster Durchm. des endochondralen Knochens bei einem Femur von 12 Mm. Länge 0,660 Mm., von 27 Mm. 1,124 Mm.). Dies sowie die Thatsache, dass die Havers'schen Kanäle mit dem Alter der Embryonen enger werden, lässt sich nach Strelzoff nur durch Annahme eines interstitiellen Wachsthums der Knochen erklären. Wenn Kölliker an *ein und demselben* Knochen findet, dass die Gesammtmasse des endochondralen Knochens von dem Ossificationsrande gegen die Mitte der Diaphyse abnimmt, so ist daraus nicht auf eine Resorption zu schliessen, da der endochondrale Knochen der Diaphysen-Mitte zur Zeit entstand, wo der ganze Knochen noch sehr klein war; es muss in Folge der Einschiebung immer neuer Knorpelzellensäulen beim weiteren Wachsthum auch der endochondrale Knochen immer dicker werden. Auch das Schwinden der endochondralen Grenzlinie beweist nichts für eine Resorption, da dies durch die *Verschmelzung* der endochondralen und perichondralen Grundschicht bedingt wird, nicht durch eine Zerstörung des endochondralen Knochens. Auch durch Schwinden der Knorpelreste kann letzterer unkenntlich werden, kann der Anschein einer Resorption desselben entstehn. Die Erweiterung des Tubus medullaris erklärt Strelzoff wie früher aus einer *Verschiebung* der endochondralen Knochenbalken gegen die periostale Grundschicht (vergl. diese Berichte Bd. II. S. 97 ff.) und Verschmelzung mit derselben. Diese Verschiebung ist besonders deutlich am endochondralen Halbmond der Diaphysen-Mitte nachzuweisen. Bei seiner Entstehung liegt derselbe im Tubus medullaris, sodass sein *convexer* Rand ein Segment des Kreises bildet, der den Contur des Tubus medullaris darstellt; später liegt er jenseits des Tubus medullaris im Gebiet des periostalen Knochens, sodass sein concaver Rand das betreffende Segment bildet. Gegen die Beweiskraft der Howship'schen Grübchen für die Knochen-Resorption führt Strelzoff an, dass die mit ihnen behafteten Balken

dicker werden. Man muss überhaupt (16) verschiedene Arten von Lacunen unterscheiden, zunächt *überkleidete* Lacunen, d. h. solche, welche mit zelligen Elementen bedeckt sind, und *nackte* Lacunen ohne solche. Zu ersteren gehören 1) die *Osteoblastenlacunen* an Ossificationsflächen, mit eingelagerten grossen, häufig vielkernigen Zellen; 2) *trabeculäre Lacunen* an den trabeculären Ossificationsflächen; 3) *solitäre Lacunen* da, wo sich an glatten Ossificationsflächen ein Haversscher Kanal bilden will; 4) *Granulationslacunen,* welche bei der Ablagerung des endochondralen Knochengewebes an den Wänden der Granulationsräume entstehen; 5) *präformirte Lacunen* bei Vögeln an den jungen endochondralen Balken. Die nackten Lacunen gehören stets aplastischen Flächen an, die überkleideten sind dagegen keine durch Resorption entstandenen Grübchen, sondern durch Wachsthumsvorgänge bedingt, sind *Wachsthumslacunen.* „Osteoklasten" können in allen Arten derselben gefunden werden, sie kommen aber auch an Stellen vor, wo vollständige Integrität der Knochenbalken zweifellos nachzuweisen ist.

Aber auch im Gebiet des periostalen Knochens findet keine Resorption Statt. Zwar gibt Strelzoff die von Kölliker aufgeführte Thatsache zu, dass die periostale Rinde in sehr früher Zeit die *ganze* Diaphyse umgibt, während später nahe dem Diaphysenende ein Blossliegen des endochondralen Knochens beobachtet wird, er erklärt dies aber einfach daraus, dass in jenem frühsten Stadium überhaupt der endochondrale Knochen fehlt, später aber im Wachsthum dem perichondralen an manchen Stellen vorauseilt, sodass das Periost mit ihm in Berührung kommt, welches dann hier keine neuen Knochenschichten producirt, sodass also wirklich aplastische Stellen existiren. Die aplastischen Stellen verschieben sich mit weiterem Wachsthum. So ist an der Scapula anfangs eine periostale Rinde bis an den basilaren Knorpel heran vorhanden, später wächst an dieser Stelle der endochondrale Knochen schneller, also aus dem perichondralen hervor, sodass er mit dem Periost in Berührung tritt. Aehnlich ist es an dem oberen Ossificationsrande des Humerus; es liegt hier später der endochondrale Knochen an einer Seite bloss; diese aplastische Fläche ist abgerundet und bedingt durch ihre Gestalt, dass wenn die Längsschnitte nicht gerade durch ihre Mitte gehn, zwischen ihr und dem Epiphysenknorpel noch ein Stück perichondraler Rinde, Kölliker's Endlamelle erscheint. Ferner ist die Ablagerung des periostalen Knochens nicht an allen Punkten gleichmässig; es liegt deshalb der endochondrale Knochen sehr oft excentrisch. Die aplastischen Flächen finden sich immer an der Seite des Knochens, wo die periostale Rinde am dünnsten ist.

Endlich führt Strelzoff gegen die Kölliker'sche Auffassung an, dass Diaphysenenden existiren, welche während des Wachsthums nie eine entblösste endochondrale Fläche besitzen, z. B. das untere Ende des Humerus. Es ist deshalb das von Kölliker für diesen Knochen gegebene Wachsthumsschema nicht richtig. Von Ossificationsstellen unterscheidet *Strelzoff* (16) 3 Typen, die für bestimmte Knochenbezirke charakteristisch sind: 1) *reticuläre,* mit dicht neben einander liegenden Knochenkörperchen an den zugespitzten, dem Knorpel zugewendeten Enden der perichondralen Grund- und secundären Schichten bei Embryonen und sehr jungen Thieren; 2) *trabeculäre,* aus einem Netz von Knochentrabekeln sich zusammensetzend, z. B. im ersten Wachsthumsstadium bei der intramembranösen Ossification, ferner an der Oberfläche der cylindrischen und platten Knochen und bei intramedullärer Ossification (s. u.); 3) *glatte* Ossificationsflächen im zweiten Wachsthumsstadium in der Mitte der Diaphyse der Röhrenknochen, an den Wänden der Havers'schen Kanäle und Löcher im Knochen.

Schliesslich wendet sich Strelzoff gegen die Schlüsse, welche man aus den Resultaten der Krappfütterung für eine Resorption von Knochengewebe gezogen hat. Er stellte 46 Versuche an Tauben der verschiedensten Altersstufen an. Es wachsen bei diesen Thieren die Knochen ausserordentlich rasch in die Länge (Femur einer 2 Tage alten Taube 18 Mm., einer 26 Tage alten 40 Mm.). Die jungen Knochen sind durch eine eigenthümliche Vertheilung der Knochenkörperchen ausgezeichnet; dieselben liegen in den centralen Partien der Balken reihenweise, der Knochenaxe parallel, in den Knotenpunkten der Balken dagegen haufenweise und sehr dicht, fliessen hier oft zu 2 bis 3 zusammen (*proliferirende Knotenpunkte* Strelzoff). Mit dem Alter nehmen hier die Entfernungen zwischen den Knochenkörperchen zu, sodass diese Stellen dann nicht mehr von den mittleren Partien der Balken zu unterscheiden sind. Aber auch hier vergrössern sich die Entfernungen zwischen den einzelnen Knochenkörperchen successive so lange, als der Knochen überhaupt wächst. Hier ist also interstitielles Wachsthum deutlich nachzuweisen. Die Durchmesser der Havers'schen Kanäle nehmen auch bei der Taube mit dem Alter successive ab. Was nun speciell die Veränderungen nach Krappfütterung betrifft, so lassen die an Krappknochen zu beobachtenden Erscheinungen 3 Stadien des Knochenwachsthums unterscheiden. Das erste Stadium umfasst die 4 ersten Lebenswochen und ist dadurch ausgezeichnet, dass in ihm die Knochen vorwiegend der Länge nach wachsen: *Stadium des Längenwachsthums.* Gleichgültig ob man hier kürzere oder längere Zeit Krapp füttert, es finden sich hier stets die gleichen Erscheinungen. Makroskopisch er-

scheinen die Knochen überall gleichmässig und in ihrer ganzen Masse gefärbt; mikroskopisch erkennt man, dass sich die Färbung auf feine rothe Säume, welche die Havers'schen Kanäle sowie die äussere und innere Knochenfläche umgeben, beschränkt, welche nicht scharf von der übrigen ungefärbten Knochensubstanz sich absetzen. Bei längerer Fütterung mit Krapp werden diese Säume durchaus nicht dicker.

Im *zweiten* Stadium wachsen die Knochen vorwiegend der Dicke nach: *Stadium des Dickenwachsthums.* Dasselbe dauert ebenfalls ungefähr 4 Wochen. Nach längerer Krappfütterung zeigen die Knochen von Tauben aus der Mitte des zweiten Wachsthumsstadiums makroskopisch sich zwar auch in ihrer ganzen Masse roth gefärbt, aber ungleichmässig, indem man meist eine oder 2 stärker gefärbte Zonen: *rothe Zonen* unterscheiden kann. Entweder findet sich eine äussere oder eine innere rothe Zone oder dieselbe liegt intermediär oder es finden sich 2 rothe Zonen, eine innere und äussere. Mikroskopisch kann man an den verschiedenen Partien eines Querschliffs eine streifige und diffuse Färbung unterscheiden. Die streifige Färbung erscheint in Gestalt sehr feiner rother Linien, welche in geringem Abstande vom Lumen die Havers'schen Kanäle ringförmig umgeben, *Havers'sche Streifen* oder *Ringe*, oder in Streifen parallel der äusseren Knochenfläche: *generelle Streifen.* Beide Streifensysteme sind nur diesem zweiten Wachsthumsstadium eigenthümlich. Die diffuse Färbung ist nie selbstständig und kommt dadurch zu Stande, dass jene Streifen nie scharfe Conturen besitzen und durch eine diffuse Färbung merklich in farblose Knochensubstanz übergehn. Die Verschiedenheit in der relativen Lage der rothen Zone wird durch Intensität und Extensität der diffusen Färbung bedingt, scheint von der Individualität und den hygieinischen Verhältnissen abhängig zu sein. Gewöhnlich ist die rothe Zone die innere Knochenschicht und dann ohne generelle Streifen, von der äusseren durch 4 bis 5 generelle Streifen abgegrenzt. Die innere Schicht gehört dem ersten, die äussere Schicht dem zweiten Wachsthumsstadium an. Generelle sowohl wie Havers'sche Streifen entsprechen reichlichen Geflechten von Knochenkörperchen-Ausläufern, den generellen resp. Havers'schen geflechtartigen Saftkanälen. In ihnen ist die Färbung immer an der Stelle am intensivsten, wo die Ausläufer am dichtesten, bei den generellen am inneren, bei den Havers'schen am äusseren Ufer. Die Havers'schen Streifen theilen die Knochensubstanz in zweierlei Territorien: in ungefärbte zwischen den Lumina der Havers'schen Kanäle und den Havers'schen Streifen: *canaliculäre Knochenterritorien*, und in diffus gefärbte ausserhalb der Havers'schen Ringe: *intercanaliculäre Knochenterritorien.* Zuweilen sind mehrere concentrische Havers'sche Ringe

vorhanden; stets entspricht der äusserste dem *interterritorialen Saftkanale*, die übrigen werden vom Verfasser (16) als *secundäre* Havers'sche Saftkanäle bezeichnet. In seltenen Fällen sind umgekehrt die canaliculären Territorien gefärbt, die intercanaliculären ungefärbt. Ein grosser Theil der geflechtartigen Saftkanäle wird bald geschlossen; andere erweitern sich und werden unter reichlicher Entwicklung ihrer Ausläufer zu dornkronförmigen Saftkanälen. Während des ganzen zweiten Wachsthumsstadiums ist nun dieses Bild im Wesentlichen dasselbe, nur findet eine Verschiebung der Knochentheilchen in sehr grosser Ausdehnung statt. Die auf der Oberfläche sich neu bildenden Havers'schen Kanäle buchten nämlich die generellen Saftkanäle ein und gelangen schliesslich unter Abschnürung eines Havers'schen Streifens auf die Innenseite derselben. Strelzoff sieht darin einen Beweis für eine Expansion der Knochen bei jungen Thieren. — An den Wänden der Ernährungskanäle findet keineswegs eine Resorption statt, sondern eine Ablagerung auf die freie Fläche, welche sich nach Krappfütterung auch ganz wie die Knochenoberfläche verhält. Dabei findet jedoch eine allmähliche Zunahme des Durchmessers der Havers'schen Kanäle statt, die sich nur aus einer Expansion des Knochengewebes erklären lässt, da gegen eine Resorption die Integrität der Havers'schen Streifen spricht. Die Erhaltung der relativen Lage der Foramina nutritia erklärt Strelzoff wie Humphry aus einer Verschiebung der Knochentheilchen beim interstitiellen Wachsthum.

Auf das Stadium des Dickenwachsthums folgt am Ende des 2. Lebensmonats ein *aplastisches Stadium*, welches etwa 2 Monate andauert. In diesem Stadium finden keine Knochenablagerungen statt; bei Krappfütterung erhält man makroskopisch und mikroskopisch dasselbe wie im *ersten* Stadium. Endlich am Ende des 4. und Anfang des 5. Monats beginnt das *Stadium der Senescenz*. Auch hier kann man noch durch Krappfütterung eine ziemlich intensive Färbung der Knochen erzielen; charakteristisch ist aber, dass die meisten generellen wie Havers'schen Saftkanäle nun mit Hinterlassung einer mattglänzenden ziemlich groben, mehr weniger wellenförmig oder zackig verlaufenden Linie geschlossen werden, identisch mit den von Tomes und de Morgan beschriebenen, von Kölliker zu Gunsten einer Knochenresorption gedeuteten Linien; ihre rothe Farbe geht allmählich mit dem Alter durch Decoloration verloren.

Aus Allem geht nun hervor, dass bei den mit Krapp fortgefütterten Tauben nie gleichmässig gefärbte und von den farblosen scharf abgegrenzte Knochenschichten beobachtet werden. Gerade die in Ablagerung begriffenen Knochenschichten bleiben farblos, während mit

der Bildung der geflechtartigen Saftkanäle, also während der Existenz aplastischer Flächen, eine Färbung Hand in Hand geht. Aber auch in den während der Aussetzung der Farbstofffütterung abgelagerten Knochenschichten kann (makroskopisch) rothe Färbung statt finden. Wird die Krappfütterung für eine lange Zeit ausgesetzt, so werden die rothgefärbten Knochenschichten decolorirt. Eine Wanderung der rothen Zonen kommt nicht vor, höchstens wird die äussere rothe Zone zur intermediären, aber nur im zweiten Wachthumsstadium in Folge periostaler Auflagerungen. Das Auftreten farbloser Schichten während der Aussetzung der Krappfütterung an Stelle von gefärbten beruht überhaupt nicht auf einer Resorption dieser letzteren, sondern auf einer Entfärbung.

Der letzte Abschnitt der Strelzoff'schen Abhandlung (16) beschäftigt sich mit dem Studium der *intramedullären* Ossification an Krappknochen. Dabei werden ebenfalls generelle und Havers'sche Streifen gebildet; letztere sind aber, während sie sich von ersteren abschnüren, nach der inneren Oberfläche hin geöffnet, überhaupt immer nach derjenigen Knochenfläche, von welcher aus die generellen Streifen gebildet werden. Bezeichnet man die zuerst gebildete endochondrale als primäre, die perichondrale als secundäre Knochenschicht, so stellt die intermedulläre die *tertiäre* vor. Dieselbe wird durch einen intermedullären Grundstreifen von der primären abgegrenzt. Auch in der intermedullären Knochenschicht kommen rothe Zonen vor, die aber meist unvollständige Ringe darstellen und in der Richtung gegen die äusseren Knochenschichten wandern. Die unvollständigen rothen Zonen entstehen nicht durch Resorption, sondern durch ungleichmässige Ablagerung. Besonders in der Tibia spielt die intermedulläre Ossification eine grosse Rolle und kann man hier constatiren, dass trotz gleichzeitiger Ablagerung vom Tubus medullaris aus das Lumen des letzteren vergrössert und trotz gleichzeitiger Verdickung des oberen Diaphysenendes die äussere (endochondrale) Knochenschicht verdünnt wird. Eine Verdünnung einer Knochenschicht im Verlaufe des Wachsthums ist überhaupt kein Beweis für eine Resorption; sie ist vielmehr die Folge einer Expansion.

G. Wegner (17) liefert eine ausführliche Widerlegung der Angaben von J. Wolff, die ein ausschliesslich interstitielles Wachsthum der Knochen beweisen sollten. Wegner leugnet zwar nicht ein interstitielles Wachsthum bei junger im Werden begriffener Knochensubstanz, hält aber die einmal angelegte nicht mehr einer Expansion für fähig. Der einzige Wachsthumsmodus der Knochen ist der unter Apposition und Resorption vor sich gehende. Wegner prüft, um dies zu beweisen,

kritisch die für ein interstitielles Wachsthum herangezogenen Angaben einiger Forscher (Hüter, Volkmann) und kommt zu dem Resultate, dass sie nicht beweisend seien. In Betreff des Wachsthums des Unterkiefers schliesst er sich im Wesentlichen an die Auffassung von Lieberkühn und Kölliker an (siehe diese Berichte Bd. I. S. 105). Die Verschiebung der Apophysen (spina tibiae, tubercula des Humerus) erklärt er durch modellirende Resorption, wofür er namentlich ein Experiment von Flourens anführt, das von ihm wiederholt wurde, bestehend in dem Einbohren eines Stiftes in der Höhe der Tuberositas tibiae bei wachsenden Thieren: es entfernt sich der Stift von der Tuberositas. Die während des Wachsthums persistirende Aehnlichkeit der Spongiosa-Architektur ist auch kein Beweis gegen die Appositions- und Resorptionstheorie, da sich recht gut eine allmähliche Anpassung an die neuen statischen Verhältnisse ohne sichtbare Störung der vorhandenen denken lasse, wie man ja auch nach Wolff's eigenen Angaben im Callus sich eine neue Architektur entwickeln sehe. Wegner wiederholte ferner den Hunter'schen (du Hamel'schen) Versuch: „Einbohren von Stiften in Röhrenknochen" an 80 Thieren, besonders Kaninchen und Hühnern, und constatirte meist, dass die Stifte ihren Abstand nicht veränderten (wie Hunter, Lieberkühn); nur in wenigen Fällen bei Hühnern war eine Zunahme der Distanz zu bemerken; diese Fälle sind aber nicht für ein interstitielles Wachsthum zu verwerthen, da hier die Nägel durch einen pathologischen Prozess schief gestellt sind (vergl. Lieberkühn, diese Berichte Bd. I. S. 105). Wolff erhielt entgegengesetzte Resultate; diese beweisen aber nichts, da die Entfernung der Stifte von einander nur eine sehr geringe war. Auch bei Ausführung des von Wolff angegebenen Versuches mit dem Längsringe erhielt Wegner an 30 Thieren abweichende Ergebnisse, indem er nie eine Verkrümmung des Knochens, wohl aber eine Entfernung der Drahtenden von den Diaphysenenden und Wandern nach Innen beobachtete. Wolff's Fälle erklärt er als pathologische. Desgleichen gelang ihm Duhamel's Ringversuch im Sinne des Erfinders: er sah den Ring ins Innere wandern, bei ungleichmässiger periostaler Ablagerung ungleichmässig. Da, wo auf der einen Seite Resorption, auf der anderen Apposition Statt findet, tritt auf der einen Seite der Ring hervor, auf der anderen wird er eingeschlossen. In gleicher Weise bestätigt er in Versuchen an jungen Hühnern Flourens' Versuche mit dem Einschieben von Metallplättchen unter das Periost. Wenn im Duhamel'schen Versuche Wolff eine Einbiegung des Knochens wahrnahm, so sind das Ausnahmefälle und erklären sich nicht aus einer Verhinderung der Expansion, sondern einer Verhinderung der Ablagerung. Wenn Wolff angibt, dass nach totaler Entfernung

des Periosts der Knochen fortfahre in die Dicke zu wachsen, so hat er dabei nicht die rasche Regeneration des Periosts beachtet. Für eine Apposition sprechen ferner die Resultate der Phosphorfütterung. Während derselben werden compacte Schichten gebildet; setzt man die Fütterung aus, so folgen normale u. s. w., sodass man also ganz analoge Resultate wie bei der Krappfütterung erhält. Dass das Längenwachsthum von den Intermediärknorpeln ausgeht, wird einmal dadurch bewiesen, dass Nägel, welche dicht an der Knorpelfuge eingeschlagen werden, beim Wachsthum von derselben sich entfernen; wird ein Nagel in die Epiphyse, der andere in die Diaphyse eingeschlagen, so rücken sie auseinander, während die der Diaphyse selbst angehörigen ihren Abstand bewahren. Endlich kann man durch künstliche Compression der Intermediärknorpel mittelst Drahtschlingen das Längenwachsthum der Knochen mehr oder weniger hemmen. Es zeigen sich dann die Reihen der sich richtenden Knorpelzellen viel dichter, die unteren Lagen derselben verfettet. Aus allen diesen Experimenten zieht Wegener die obenerwähnten Schlussfolgerungen zu Gunsten der Appositionslehre.

Wolff (19) ist von der Vertheidigung eines ausschliesslich interstitiellen Knochenwachsthums schon einen guten Schritt zurückgekommen. Für das Wachsthum des oberen Femur-Endes hält er freilich seine alten Anschauungen aufrecht, indem er aus der wenigstens vom 3. Lebensjahre an stets ähnlich bleibenden Architektur nachzuweisen sucht, dass weder eine einfache Apposition von Seiten der Epiphysenlinie und des Periosts, noch eine Apposition, die von Resorptionserscheinungen begleitet sei, dies Constantbleiben der Architektur erkläre. Im ersteren Falle müsste ein von ihm genauer bezeichneter in der neutralen Faserschicht gelegener Punkt (α auf den Figuren benannt) seine relative Lage zur Epiphysenlinie ändern, wodurch dann eben die Aehnlichkeit der Architektur aufgehoben würde. Die zweite Anschauung von Maas und Kölliker, welche die Erhaltung derselben Architektur aus fortwährenden kleinen Resorptionen und Appositionen an den Bälkchen erklärt (Theorie der beständigen Architektur-Umwälzungen) habe mit der früheren Appositionstheorie nichts gemein, sie statuire noch viel energischere interstitielle Vorgänge, als Wolff sie je angenommen. Gegen die ältere Juxtappositionstheorie sprechen ferner Gründe, die sich aus der Betrachtung der physiologischen oder mathematischen Bedeutung der Architektur der Knochen ergeben. Jede noch so geringe Apposition vom Periost aus würde das ganze Bälkchensystem unbrauchbar machen; durch Anlagerung neuer Substanz von Seite der Knorpelfuge der Epiphyse würde aber überdies die Form des Knochens umgeändert werden. Wenn in diesem Falle die Bälkchen noch ihre

Bedeutung behalten sollten, so müsste nothwendig eine Umwandlung der Richtung und des gesammten Verlaufes sämmtlicher Zug- und Druckbälkchen erforderlich sein. Eine solche Bälkchen-Umwälzung kann aber nur durch Drehung oder durch fortwährende Appositionen und Resorptionen bewirkt werden. Ersteres kann nicht sein, weil es an einer drehenden Kraft fehlt. Auch die zweite Annahme ist nicht statthaft; denn die Appositionen und Resorptionen, die behufs Umänderung der Architektur an einem Architektur-Quadrate stattfänden, würden dieselben Processe an anderen unmöglich machen. Wolff zeigt dies an einer schematischen Zeichnung. So gelangt er also auch zur Verwerfung der von Maas und Kölliker aufgestellten Theorie der beständigen Architektur-Umwälzungen wenigstens für das coxale Femurende des Menschen und hält für dies ein Wachsthum lediglich durch Expansion für feststehend. Dagegen spreche auch nicht die von Langer entdeckte Thatsache einer Verlängerung des Collum femoris beim Wachsthum; Wolff erklärt dies aus einer ungleichmässigen Expansion. An einer Passivität der Knorpelfuge hält er fest und glaubt die am oberen Femurende gewonnenen Anschauungen auch auf das untere übertragen zu müssen. Dass an anderen Stellen des Skelets beim Wachsthum geringe Architektur-Umwälzungen vorkommen, leugnet Wolff nicht, „denn die von Langer nachgewiesene Veränderung der äusseren Knochenform beim Wachsen muss, ob sie nun durch Apposition oder durch ungleichmässige Expansion bedingt ist, offenbar auf alle Fälle bewirken, dass, behufs Beibehaltung des typischen Architekturbildes alle Theilchen im Innern des Knochengewebes die der Formveränderung entsprechenden interstitiellen Umwälzungen erfahren.“ Wolff hält ferner jetzt für nothwendig anzunehmen, dass äussere Appositionen und Resorptionen von geringer Quantität und natürlich mit den betreffenden Architektur-Umwälzungen auch beim normalen Wachsen vorkommen können. Ja an den Knochen kleiner Thiere glaubt er gewichtige Argumente gefunden zu haben, welche hier für ein *vorwiegendes* wirkliches appositionelles Längenwachsthum sprechen; für ein Dickenwachsthum vom Periost aus sei aber auch hier keine Thatsache aufzufinden.

Gudden's (20) interessante experimentelle Untersuchungen über das Schädelwachsthum, an jungen Kaninchen angestellt, sind von grosser Bedeutung für die Frage nach dem Modus des Knochenwachsthums überhaupt. Im ersten Hauptabschnitte bespricht der Verf. die Wachsthumsvorgänge, die die Knochen an und für sich betreffen. Er findet zunächst, dass überall da, wo die Knochenstrahlen (Knochenblutgefässe) der platten Knochen des Schädeldachs senkrecht auf die Naht gerichtet

sind, dieselbe zackig wird (sutura dentata), überall. wo sie ihr parallel verlaufen, glatt (sutura simplex).. Scheinbare Ausnahmen von dieser Regel lassen sich entweder darauf zurückführen, dass die Zacken nicht an der Oberfläche liegen, wie häufig bei der Stirnnaht, am Schläfenende der Kranznaht, oder es betreffen dieselben die Wormianischen Knochen, in denen gewöhnlich der Zug der Havers'schen Kanäle den der benachbarten Hauptknochen einhält. Dass das Randwachsthum der Schädelknochen nicht von den Nähten ausgehe, geht daraus hervor, dass nach der Entfernung der Nähte die an dieselben angrenzenden Knochen weiter wachsen, ohne dass eine wesentliche Beeinträchtigung der Schädelentwicklung einträte, und zusammenstossend eine neue Naht bilden. Nähte bilden sich überhaupt, wo zwei Knochenwachsthumsbezirke sich berühren. Neue Nähte kann man erzeugen, wenn man Continuitätstrennungen in den Knochen des Schädeldachs jugendlicher Individuen und damit künstliche Knochenwachsthumsbezirke erzeugt. Es erhalten sich dann entweder die Spalten oder es bilden sich Synostosen oder es bilden sich neue Nähte. Dadurch wird aber die Schädelconfiguration durchaus nicht beeinflusst, ebensowenig wie durch das Auftreten neuer Nähte in Folge von Schaltknochenbildung. Genaue Messungen ergeben, dass das Auftreten eines oder sogar zweier Schaltknochen ganz ohne Einfluss auf die Configuration des Kaninchenschädels ist. Auch das Auftreten von Synostosen hat nicht nothwendig Verkürzungen des Schädels und compensatorische Erweiterungen in entgegengesetzter Richtung zur Folge; Synostosen und Verkürzungen haben vielmehr eine gemeinsame Ursache: die Zerstörung einer grossen Zahl von Bildungselementen. Man kann dies experimentell erzielen durch Unterbindung beider Carotiden bei Kaninchen wenige Tage nach der Geburt. Tödtet man die Thiere nach etwa 6 Wochen, so sieht man, dass Störungen im Wachsthum eingetreten sind, falls nicht die Ernährungsstörung durch die collaterale Strömung in der Vertebralis überwunden wird. Knochenbälkchen und Knochenkörperchen gehn durch Schmelzung zu Grunde, die Knochenränder wachsen nicht weiter. Bleibt dabei der Nahtknorpel erhalten, so tritt eine Verkürzung ohne Synostose ein, geht er zu Grunde: eine Verkürzung mit Synostose. Im letzten Falle treten die grössten Verkürzungen ein; es bleibt dann die Entwicklung des Schädels jedesmal in der Richtung zurück, welche senkrecht auf die synostotische Naht ist; die Verkürzungen bedingen ihrerseits wieder Compensationserscheinungen an anderen Stellen des Schädels. Die synostotische Naht verlängert sich. An zahlreichen Beispielen mit photographischen Abbildungen werden diese Verkürzungen mit und ohne Synostosen erläutert.. Auch Synostosen *ohne* Verkürzung

kann man auf experimentellem Wege erzielen, nämlich durch Unterbindung der Jugularvenen bei Kaninchen 2 bis 3 Tage nach der Geburt. Es scheint, als wenn die synostotischen Brücken dadurch zu Stande kämen, dass durch den gesteigerten Blutdruck Gefässe durch den Nahtknorpel durchgetrieben werden. Von den Nähten geht somit nicht nur nicht das Wachsthum der Schädelknochen aus, es findet an ihnen sogar eine leise Hemmung und unter Umständen eine Stauung des Wachsthums statt. Dafür spricht, dass bei übermässigem Wachsthum des Schädels sich an der Pfeilnaht eine Leiste bildet, dass der stärker wachsende Knochen in das Gebiet des langsamer sich entwickelnden hineinwächst. Wenn man z. B. ein Stück des rechten Scheitelbeins neben der Pfeilnaht bald nach der Geburt bei einem Kaninchen herausschneidet, so wächst das linke in die Lücke hinein; nimmt man zu derselben Zeit das Interparietale heraus, so schliessen die Scheitelbeine und das Hinterhauptsbein die Lücke. — Die Schädelknochen wachsen vom äusseren und inneren Periost aus, wahrscheinlich an der äusseren Fläche lebhafter, wie an der inneren. Eine Resorption findet an letzterer unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht statt. Das periostale Wachsthum kann man leicht erperimentell demonstriren. Trägt man bei jugendlichen Thieren einen Streifen Pericranium ab, so findet man nach 6 Wochen an der entsprechenden Stelle eine Vertiefung, die bis zur Diploë vordringt, während die innere Tafel normal ist. Die Schädelknochen wachsen aber auch interstitiell und zwar ist das interstitielle Wachsthum um so energischer, je näher dem Rande. Man kann dies leicht durch Einbohren feiner Löcher in bestimmten gemessenen Entfernungen in das Schädeldach nachweisen (Markirmethode): die Oeffnungen rücken im Verlaufe des Wachsthums auseinander. Dieselbe Methode kann auch dazu dienen, die Leistungen des Randwachsthums zu bestimmen. Es ergibt sich dass das Randwachsthum in der Kindheit am ausgiebigsten, dass es stärker an der Kranznaht, schwächer an der Pfeilnaht, am schwächsten an der Stirnnaht ist und an letzterer nach der 4. Woche sich auf ein Minimum reducirt.

Im zweiten Hauptabschnitte seines Werkes untersucht Gudden die Wachsthumsvorgänge, die durch Einwirkungen von aussen bestimmt werden. Er beschäftigt sich hier namentlich mit der Frage nach dem Einfluss des Gehirnwachsthums auf die Formung des Schädels und des Schädelwachsthums auf die des Gehirns. Ersteres ist experimentell leicht nachzuweisen. Durch künstlich erzeugte Encephalitis erhält man bei jungen Kaninchen eine ähnliche Erweiterung des Schädelgewölbes, wie bei Hydrocephalus; umgekehrt kann man das Schädelgewölbe abflachen und verkürzen durch Abtragung der Grosshirnhemisphären. Man

kann denselben Effekt, eine Reduktion gewisser Hirnabschnitte schonender dadurch erreichen, dass man gewisse Sinnesorgane ausser Funktion setzt, z. B. das Geruchsorgan einer Seite: es atrophirt der betreffende bulbus olfactorius und über ihm verdickt sich die Schädelwand, über dem anderen hypertrophirten verdünnt sie sich. Oder man nimmt bei jungen Tauben die Retina fort und erzielt so eine Verdickung der Schädelwand an der nicht functionirenden Seite. In Folge einer Zerstörung des Gesichts- und Gehörsinns zu gleicher Zeit bei jungen Kaninchen bleibt das Gesammthirn in der Entwicklung zurück mit Ausnahme der bulbi olfactorii und dies ist wieder am Schädel bemerkbar. Den grössten Einfluss hat die Fortnahme eines oberen Hemisphärenlappens oder einer ganzen Hemisphäre. Dabei sind einmal die Basen der Schädel auffallend verschoben, andererseits treten Verschiebungen der Gehirntheile nach der Seite des geringeren Widerstandes ein, ja es treten Gehirn und Schädel nicht überall in Berührung, so dass offenbar keine vollkommene Accomodation des Schädelwachsthums an das des Gehirns stattfindet. Die Adaptation des Gehirns an den Schädel erkennt man vor allen Dingen daran, dass bei Obliteration einer Naht das Gehirn nach der Seite ausweicht, wo compensatorische Erweiterungen stattfinden etc. Wie nun der Schädel die Grundbedingungen seiner Gestaltung in sich trägt, so auch die übrigen Knochen. Man kann wohl durch Lahmlegung der Musculatur der Scapula eine Hemmung der Entwicklung derselben herbeiführen, allein ihre Grundform behält sie bei, ebenso wie die Hand des Kaninchens nach Durchschneidung des plexus brachialis oder nach Herausschneiden der Knochen des Unterarms; auch die Form der typischen Gelenkflächen bleibt erhalten, wenn man einen der darin articulirenden Knochen wegnimmt, nur dass sie etwas weniger bestimmt ist. — Der Einfluss der Sinnesorgane auf das Wachsthum des Schädels wird in einem folgenden Kapitel durch eine Reihe zum Theil schon oben berührter Experimente demonstrirt, ebenso der Einfluss der Zähne auf die Configuration der Alveolarfortsätze und der Kiefer überhaupt und endlich der Einfluss der Muskeln auf die Formung der Knochen. In dieser Beziehung ist hier besonders auf ein Gudden'sches Experiment, welchem eine Extraktion des n. facialis zu Grunde liegt, aufmerksam zu machen.

Eine Verschiebung der Muskelansätze beim Längenwachsthum der Knochen wies *Lieberkühn* (21) für die Ansätze des Sartorius und Quadriceps an der Tibia von Hunden durch Einschlagen von Stiften nach, deren einer an der Stelle der Muskelinsertion, der andere weiter nach der Mitte des Knochens zu liegen kam. Die Stifte hatten nach 3 Monaten noch denselben Abstand von einander, während sie sich um

27 Mm. (Sartorius), resp. 21 Mm. (Quadriceps) von der Ansatzstelle des Muskels entfernt zeigten.

Robin's (23) Untersuchungen über das Knochenmark enthalten eine Zusammenstellung längst bekannter Thatsachen und einen vergeblichen Versuch, die blutbildende Bedeutung des Knochenmarkes zu bekämpfen. Als Hauptargument gegen dieselbe führt er an, dass die Zellen des Knochenmarkes (médullocelles) und Leucocyten durchaus differente Gebilde seien, da erstere sich in Galle viel schwerer lösen wie letztere, andererseits die Leucocyten durch Carmin in ihrer ganzen Substanz, die Markzellen nur in ihren Kernen gefärbt würden. Auch gegen Essigsäure sollen sich beide different verhalten. Die rothen Blutkörperchen in den Blutkörperchen haltenden Zellen sollen nicht solche sein, sondern Körner von „Hämatosin".

Bizzozero (25) weist Robin's Angriffe gegen die blutbildende Funktion des Knochenmarks zurück, indem er zeigt, dass Robin's Angaben von der Differenz der „médullocelles" und Leucocyten auf flüchtigen leichtfertigen Beobachtungen basiren, dass Robin ferner gerade die Hauptsache, auf die es bei der ganzen Frage ankommt, die Existenz kernhaltiger rother Blutkörperchen ignorirt.

Auch *Neumann* (26) deckt in seiner kurzen Mittheilung die Schwächen der Robin'schen Beweisführung gegen die blutbildende Funktion des Knochenmarks auf und hält seine früheren Angaben in allen Stücken vollkommen aufrecht.

Derselbe (27) verwahrt sich ferner gegen eine Identificirung der von ihm im Knochenmarke gefundenen kernhaltigen rothen Blutzellen mit Heitzmann's sog. hämatoblastischer Substanz (vergl. diese Berichte Bd. I, S. 93 u. 98). Er weist nach, dass letztere in allen Eigenschaften sich von den wirklichen Bildungszellen der rothen Blutkörperchen unterscheidet, auf keinen Fall in Beziehung zur Bildung rother Blutkörperchen gebracht werden kann.

[Bei seinen Untersuchungen über die Regeneration des Knochenmarkes verfuhr *Rosenthal* (28) auf folgende Weise: Der Markraum langer Knochen bei jungen (2 bis 6 Monate alten) Kaninchen, Meerschweinchen und Tauben wurde mit Erhaltung des Periosts vorsichtig geöffnet, ein 3 bis 6 Mm. langes Stück Mark entfernt, die Blutung durch Kälte oder Irrigation gestillt, die Wunde gut gereinigt und durch Heftpflaster geschlossen erhalten. Meist erfolgte Verheilung per primam intentionem; die Operation wurde gut ertragen; nach einigen Tagen waren die operirten Extremitäten bereits völlig gebrauchsfähig. R. hat auf diese Weise 53 Operationen ausgeführt, von denen 46 histologisch näher untersucht wurden. Die Thiere wurden in verschiedenen

Zeiträumen getödtet, und zwar beginnend von 24 Stunden nach der Operation bis nach 112 Tagen. Der operirte Knochen wurde mit dem entsprechenden der andern Extremität, welcher zum Vergleich dienen sollte, in einem Gemisch von Müller'scher Flüssigkeit, Chromsäure (1 pCt.) und Salzsäure (0,5 pCt.), entkalkt und gehärtet, der Länge nach getheilt, mit Alkohol behandelt, in Glyceringummi eingeschlossen und schliesslich zur Anfertigung von entsprechenden Längsschnitten benutzt, die einfach in Glycerin untersucht wurden. Von den makroskopischen Befunden ist hervorzuheben, dass bereits nach 24 Stunden das fehlende Mark durch eine feinkörnige röthliche Masse ersetzt war; nach 7 Tagen war die Knochenwunde durch einen weichen Callus geschlossen, der Inhalt des Markraumes liess sich nur durch seine Färbung von dem erhaltenen Mark unterscheiden. Nach 4 Wochen war die callöse ringförmige Verdickung des Knochens bereits abgeflacht, die Knochenwunde und der Markraum von einer Substanz erfüllt, die mit blossem Auge von Mark sich nicht unterscheiden liess, aber Knochenlamellen enthielt. Nach 60 Tagen zeigt der operirte Knochen kaum noch etwas Abnormes; an Stelle der Wunde findet sich eine flache Rinne; nach Innen zu verengt die verdickte Knochenwand den Markraum auf die Hälfte seines normalen Lumens, doch geht diese Verengerung nach beiden Enden zu trichterförmig in das erweiterte Lumen über. Nach 105 bis 112 Tagen erscheint der operirte Knochen fast ganz normal, nur der Markraum ist an der operirten Stelle noch ein wenig verengt in Folge einer unbedeutenden restirenden Verdickung der Knochenwand durch compakte Substanz. — Die mikroskopische Untersuchung lehrte nun, dass die den resecirten Marktheil anfangs ersetzende Masse aus zelligen Gebilden bestand, welche an Form und Grösse mit weissen Blutkörperchen völlig übereinstimmten; eine dieselben vereinigende Zwischensubstanz war nicht vorhanden. R. bezeichnet diese Masse als „Granulationsgewebe". Die Zellen derselben vergrössern und verlängern sich weiterhin, bekommen Fortsätze und werden somit spindelförmig; zwischen den Zellen tritt eine helle Zwischensubstanz auf, die Fortsätze verflechten sich zu einem dichten Netzwerk und das ganze Gewebe erhält einen ganz andern Charakter. Verf. glaubt, dasselbe entspreche dem indifferenten embryonalen Bindegewebe, welches auch beim Embryo die Quelle für die Bildung des Knochenmarkes abgebe. Die Spindelzellen theilen sich demnächst, es entstehen grössere rundliche und ovale Zellen mit stark glänzendem Protoplasma, welche sich reihenweise an einander legen und als Osteoblasten Knochenplättchen zu bilden beginnen. Diese Vorgänge erfolgen in den ersten 4 bis 7 Tagen. Der Verknöcherungsprocess schreitet nun weiter fort;

die Knochenlamellen nehmen an Umfang zu. Ihre erste Anlage entsteht meist durch concentrische Ablagerung von neuen Osteoblastenschichten um Nester von dicht an einander gelagerten rundlichen Zellen. Nach 3 bis 4 Wochen erfüllt die so entstandene spongiöse Knochensubstanz den ganzen resecirten Markraum. Die erwähnten Zellennester wandeln sich zum Theil in Granulationsgewebe um und verknöchern dann schliesslich auch, so dass dann der dieselben einschliessende Raum durch Knochengewebe ausgefüllt wird, während ein anderer Theil dieser Nester (und zwar der mehr central gelegene) sich in Zellen des neu sich bildenden Markgewebes umwandelt, von welchen die Bildung des neuen Markraumes ausgeht. Auf diese Weise entsteht zwischen dem 30. und 40. Tage ein, wenn auch noch schmaler, centraler Markkanal im neugebildeten Knochen, während an der Peripherie sich mehr compakte Substanz bildet. Die Rückbildung des Knochens geht von den Enden des erhaltenen Knochenmarkes aus. Die Ränder der spongiösen Substanz werden hier matt, verlieren ihren früheren Glanz; die Spalten (Knochenkörperchen) werden durch Schwund der Kalksalze oval, rundlich, vergrössern sich zu Lacunen, in welchen Zellen mit deutlich contourirter Membran zum Vorschein kommen. Diese Zellen vergrössern sich, verlieren ihre seitlichen Fortsätze, runden sich ab, zeigen deutlich einen, selten zwei Kerne mit Kernkörperchen, enthalten ein feinkörniges glänzendes Protoplasma. Nach völliger Resorption der Kalksalze proliferiren die Zellen stark, legen sich dicht an einander und erzeugen so das Bild von Riesenzellen (Myeloplaxes), während ein anderer Theil zu Knochenmarkzellen sich umwandelt. So schreitet der Process des Knochenschwundes immer weiter in die neugebildete Knochensubstanz hinein fort, die entstandenen Markräume vereinigen sich mit einander, und zwischen der 6. und 7. Woche durchzieht der centrale Markraum bereits wieder die ganze Länge des Knochens, doch findet man in dem hergestellten Marke noch lange Zeit hindurch nicht aufgelöste schmale Knochenplättchen. Die nach Resorption der Kalksalze gebildeten Zellenreihen des sich rückbildenden Knochens unterscheiden sich von den ganz ähnlichen Osteoblastenschichten des sich erst bildenden Knochens durch folgende Momente: sie haben keine Fortsätze, proliferiren, zeigen keine Uebergänge zu Zellen des Granulationsgewebes, sind weniger glänzend, trüber, körniger, mit einer Membran versehen, liegen zum Theil noch in Lacunen. — R. glaubt ausser der eben beschriebenen Regenerationsweise auch noch den Gefässen und der Zellmigration eine wesentliche Rolle bei der Neubildung des Markes zutheilen zu müssen, doch ist es ihm nicht gelungen, dieselbe näher zu verfolgen. — Ref. kann sich nicht enthalten, bei

dieser Gelegenheit zu bemerken, dass viele der beschriebenen Vorgänge sicherlich eine andere und der Wahrheit näher kommende Deutung gefunden hätten, wenn die Untersuchungen an injicirten und nach neueren Methoden gefärbten Präparaten angestellt worden wären.

Hoyer.]

Nach den Untersuchungen von *Tillmanns* (29) ist die Innenfläche der Gelenkkapseln mit einem continuirlichen, von der fibrillären Unterlage isolirbaren Endothelhäutchen bekleidet, das sich auch auf die intraarticulären Ligamente (lig. teres, ligg. cruciata) fortsetzt, ebenfalls auf den Zwischenknorpel, aber nur soweit, als es der auf ihnen lastende Druck gestattet. Die Gelenkknorpel von Erwachsenen sind ohne Endothel; es ist aber möglich, dass in bewegungslosen Gelenken des Fötus und Erwachsener sich das Endothelhäutchen mehr oder minder vollständig auch über den Knorpel hinschiebt. Auf der Innenfläche der Sehne des musculus quadriceps fehlt das Endothel über grösseren Strecken; es ist dem Verf. hier ein Uebergang von Endothelzellen in Knorpelzellen wahrscheinlich geworden; der bindegewebige Knorpel scheint ihm durch Umwandlung der Endothelien des Bindegewebes in Knorpelzellen hervorzugehen. An den der Reibung besonders ausgesetzten Stellen der inneren Oberfläche der Synovialis fand Tillmanns nicht selten ein mehrschichtiges Endothel; die oberflächlichen Zellen desselben gehen durch Verfettung und Imprägnirung mit Synovia zu Grunde und geben so eine stetige Quelle für den Eiweiss- und Mucingehalt der Synovia ab. Die Blutcapillaren liegen überall *unter* dem Endothelhäutchen. Ein eingehendes Studium widmete Tillmanns den Gelenkzotten. Er unterscheidet *echte* oder *Endothelzotten* und *endothellose*, *falsche* oder *Knorpelzotten*. Erstere sind die bekannten, in ihrer Form äusserst variablen cactusförmigen Gebilde und sind mit einem einfachen oder mehrschichtigen Endothel bekleidet. Sie sind meist gefässhaltig, aber zuweilen auch gefässlos. Lymphgefässe wurden in ihnen nie gefunden. Je nach der Grudsubstanz der Zotten kann man unterscheiden: 1) Schleimzotten, mit oder ohne fibrillären Grundstock, 2) Fibrillärzotten und 3) Fettzotten. Besonders die ersteren sind eine reiche Quelle für den Mucin- und Eiweissgehalt der Synovia, theils durch Maceration und Verfettung des Endothels, theils durch fortschreitende Auflösung der schleimigen Zottensubstanz selbst. Die Entstehung sekundärer oder Tochterzotten wird häufig durch eine Wucherung des Endothels eingeleitet. — Die falschen Zotten sind Derivate des Knorpels und entstehen durch Auffaserung der hyalinen Knorpelgrundsubstauz. Sie sind stets gefäss- und endothellos. Nur die haben *zum Theil* Gefässe und Endothel, die sich an der Grenze des Endothelhäutchens und der Gefäss-

schlingen auf dem Knorpel abfasern und Endothel und Gefässschlingen mit abheben.

Reyher (30) studirte das Verhalten der Oberfläche der Gelenkknorpel, ihrer Nachbarschaft und der Synovialmembran nach Behandlung mit Argentum nitricum bei Embryonen verschiedenen Alters und bei Erwachsenen. Er wendet sich gegen die Auffassung, dass, sei es auf der Oberfläche des Knorpels, sei es auf der inneren Fläche der Synovialmembran ein Epithel nachzuweisen sei. Für die knorpligen Gelenkflächen fand er, dass in der frühsten Zeit die Zellen ohne Intercellularsubstanz dicht zusammen liegen, dann entwickelt sich dieselbe in Gestalt feiner Linien, sodass man nun epithelioide Bilder erhält. Im weiteren Verlaufe des Wachsthums nimmt die Intercellularsubstanz noch mehr zu; da, wo die Theile bei ihren Bewegungen in festem Contakt stehen, bilden sich Knorpelzellen aus, an diese schliesst sich am Rande der Gelenkfläche ein epithelioides Lager und dieses geht continuirlich in ein Gewebe mit sternförmigen verästelten Silberlücken (Saftkanälchen) über. Behandlung mit Hämatoxylin zeigte in all den hellen Figuren, seien es nun Knorpelhöhlen oder Saftkanälchen, Kerne. Die innere Oberfläche der Synovialmembran besitzt ebenfalls kein Epithel; es finden sich hier Saftkanälchen und zwischen ihnen die bis unmittelbar an die innere Oberfläche reichenden Gefässe. Wo die Synovialis Reibungen ausgesetzt ist, bilden sich ihre sternförmigen Zellen zu runden Knorpelzellen um. Ueberhaupt lässt sich eine Continuität des Knorpelgewebes auch der Gelenkflächen mit dem Bindegewebe der Synovialis nachweisen. Den hellen sternförmigen Saftkanälchen der Silberpräparate entsprechen an Goldpräparaten ganz ähnliche körnige Figuren mit deutlichen Kernen.

[*Steinberg* (31) stellte seine Untersuchungen über den Bau der Synovialhäute vorzugsweise an dem Kniegelenke junger gesunder Hunde und Katzen an. Er wandte verschiedene Methoden an, die besten Dienste leistete ihm aber die Vergoldungsmethode mittelst verdünnter Lösungen ($^1/_8$—$^1/_{12}$%). Nach erfolgter Färbung wurden die Stücke in Alkohol gehärtet und daraus Schnitte gefertigt. Höllenstein gab nur in schwachen Lösungen (von $^1/_{10}$—$^1/_{20}$%) befriedigende Resultate. — Was zunächst das Epithel anbetrifft, so hat sich S. auf das bestimmteste davon überzeugt, dass die Innenfläche der Synovialmembran von einer *continuirlichen* Schicht eines einschichtigen Endothels überzogen ist; Goldpräparate lieferten in dieser Hinsicht die unzweideutigsten Bilder. Das Fehlen der Zellen über den Gefässen an Silberpräparaten weiss S. nicht zu erklären, doch gibt er an, dass diese Erscheinung um so öfter wahrgenommen werde, je concentrirtere Lösungen man anwende oder

je länger das Präparat den Wirkungen der Lösung ausgesetzt sei. Unter dem Endothel bemerkte S. ausser dem reichlich entwickelten „Saftkanalnetz“ noch ein zweites sehr unregelmässiges Netz feinster „Kanälchen“, dessen Bedeutung er jedoch nicht aufzudecken vermochte. Charakteristische für Lymphgefässe zu deutende Bilder konnte er nicht wahrnehmen. Das dichte Netz der Blutgefässe liegt unmittelbar unter dem Endothel. Die Zellen des letzteren zeigten einen Durchmesser von 0,008—0,01 Mm.; sie enthielten grosse, die Zelle fast ganz ausfüllende Kerne. Das bindegewebige Substrat der Membran besteht zu innerst aus einem sehr lockeren zellenreichen Bindegewebe mit zahlreichen Fettzellen und elastischen Elementen. Nach aussen wird das Gewebe allmählich compakter, ärmer an Fettzellen und reicher an elastischen Fasern, enthält gröbere Blutgefässe und 5 bis 6 markhaltige Fasern umfassende Nervenstämmchen, und geht äusserlich ohne Grenze in das Gewebe der fibrösen Gelenkkapsel über. Die normal stets vorhandenen kleinen Zotten der Synovialmembran enthalten nur Capillargefässschlingen, bestehen aus feinfaserigem Bindegewebe und sind mit dem gleichen Endothel überzogen, wie die Membran; elastische Fasern kommen nur in geringer Menge darin vor; Fettzellen und Nerven vermochte S. in den Zotten nicht zu entdecken. Die ausführliche Beschreibung der Blutgefässe an Goldpräparaten bietet nur Bekanntes. Die reichlich in der Synovialmembran vorhandenen Nerven begleiten die Gefässe bis zu ihren feinsten Verzweigungen. Sie theilen sich in Aestchen und zerfallen schliesslich in einzelne Fasern und diese wieder in Fibrillen, welche sich unter einander netzartig verbinden. Meist liegen diese Netze in geringer Tiefe unter dem Endothel und nur einzelne Aestchen verlieren sich unbemerkt, indem sie in das letztere eindringen. Die wahren Enden der Nerven liessen sich nicht mit aller Bestimmtheit nachweisen; die feinsten Aestchen bekommen blasse Contouren und verschwinden aus dem Sehfelde; es scheinen also freie Enden neben den Endnetzen vorzukommen. — Die Synovialhaut ist nach S. als eine seröse Membran anzusehen. *Hoyer.*]

IX.

Zähne.

1) *Hertwig, O.*, Ueber Bau und Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschr. Bd. 8. S. 331—404. 2 Tafeln.

2) *Derselbe,* Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle. Eine vergleichend anatomische, entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Archiv f. mikr. Anat. XI. Supplementheft. 208 Seiten. 5 Tafeln. (Für d. nächsten Bericht.)

3) *Tomes, Ch.*, Development of the teeth in Reptilia and Batrachia. Monthly microsc. journal XIII. p. 85 (Royal society 10. December).
4) *Derselbe*, On the existence of an enamel organ in an armadillo. Quart. journ. of micr. sc. p. 44—48. 1 Tafel.
5) *Embleton, D.* and *Atthey, Th.*, On the skull and some other bones of Loxomma Allmanni. Annals and Magazine of natur. history. Vol. XIV. p. 53 ff. (Enthält die Beschreibung der Zähne und des Zahnbaues eines fossilen Reptils.)
6) *Magitot, E.* et *Legros, Ch.*, Greffes de follicules dentaires et de leurs organes constitutifs isolément. Comptes rendus. T. 78. Nr. 5. p. 357—360.
7) *Magitot, E.*, Détermination de l'âge de l'embryon humain par l'examen de l'évolution du système dentaire. Ebenda T. 78. Nr. 17. p. 1206—1210.
8) *Derselbe*, Études sur les anomalies du système dentaire chez les mammifères. Robin, journal de l'anatomie p. 255—293. (Auszug aus dem Folgenden; beide Abhandlungen enthalten Zusammenstellungen der Anomalien der Zähne.)
9) *Derselbe*, Histoire des anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères. Paris. Masson. 20 planches.
10) *Holländer, L. H.*, De dentium ex ordine rodentium structura penitiori. Habilitationsschrift. Halle 1873. 30 Seiten. 1 Tafel.

O. Hertwig's (1) Arbeit über die Placoidschuppen und Zähne der Selachier ist von allgemeinstem Interesse, da sie nicht nur eine Reihe für das Verständniss des Baues der Säugethierzähne wichtiger Thatsachen liefert, sondern auch auf die Frage nach der phylogenetischen Entstehung der Zähne eingeht. Die Placoidschuppen bestehen constant aus 3 Geweben: 1) einem eigenthümlich modificirten Dentin, in welchem man ausser zahlreichen, nach der Oberfläche hin sich in immer feinere Reiserchen spaltenden Kanälchen auch eine Anzahl bogenförmiger Streifen unterscheiden kann, welche concentrisch zur Papille verlaufen und unabhängig von Biegungen der Zahnkanälchen sind, also als Schichtungsstreifen aufgefasst werden müssen. Auf dem frei hervorragenden Theile des Dentins ruht ferner 2) eine dünne glänzende strukturlose harte und spröde Schicht, die sich von dem Cement durch ihre Löslichkeit in concentrirter Salzsäure unterscheidet; in verdünnter Salzsäure werden ihr die Kalksalze dagegen ohne vollständige Zerstörung der organischen Substanz entzogen und zeigt sie dann ein milchweisses Aussehen. Sie gleicht also in Allem dem *Schmelz* und wird wie letzterer noch von einem resistenteren Häutchen, dem Schmelzoberhäutchen überzogen. Die Basalplatte der Schuppe besteht aus einem dritten Gewebe, das als verknöchertes Bindegewebe aufzufassen ist und von Hertwig als *Schuppencement* bezeichnet wird. Die im Inneren des Dentins eingeschlossene Höhle ist von der Schuppenpulpa ausgefüllt, deren oberflächliche Zellen (Odontoblasten) zum Theil ihre Ausläufer in die Zahnkanälchen hineinschicken. Die Entwickelung der Placoidschuppen gleicht ganz der der

Zähne: eine Papille des Bindegewebes wird zum Dentinkeim und die denselben überziehenden grossen cylindrischen Epithelzellen formiren die den Schmelz liefernde Schmelzmembran. Die zwischen Epithel und Bindegewebe befindliche Basalmembran wird zum Schmelzoberhäutchen. Hertwig ist der Ansicht, dass die Schmelzbildung nicht durch direkte Umwandlung der Schmelzzellen, sondern durch eine Ausscheidung von Seiten dieser Zellen erfolge, die dann allerdings durch das Schmelzoberhäutchen hindurch Statt finden muss. Vor der Schmelzbildung, die früher als die Dentinbildung eintritt, zeigen sich die Schmelzzellen in ihrer Basis eigenthümlich umgewandelt, indem ein keilförmiges Stück derselben eine homogene glasige Beschaffenheit angenommen hat. Auch die Dentinbildung erfolgt nach Hertwig wahrscheinlich durch Ausscheidung auf die Oberfläche. Der Cement bildet sich durch Verknöcherung des basalen Bindegewebes. — Die kleinen Zähne der Mund- und Rachenhöhle der Selachier gleichen ganz den Placoidschuppen. Das nach Owen die Oberfläche der grösseren an den Kiefern stehenden Zähne bedeckende Vitrodentin ist, wie Hertwig durch genaue mikrochemische Untersuchung nachwies, nichts weiter, wie Schmelz, in welchen nur feine Ausläufer der Dentinkanälchen eindringen und wo ausserdem zuweilen kleine zackige Hohlräume, die mit den Dentinröhrchen zusammenhängen und wahrscheinlich protoplasmatische Anschwellungen der Zahnfasern enthalten, getroffen werden. Nach vorsichtiger Entkalkung in Spiritus mit Salzsäure lässt sich dieser Schmelz sogar in feine Fasern oder Nadeln zerlegen. Dentin und Cement verhalten sich wie bei den Placoidschuppen, nur dass in ersterem die Schichtungsstreifen zahlreicher und deutlicher, ferner die Pulpa netzförmig angeordnet ist und zweierlei Arten von Zellen enthält. Die *Entwickelung* dieser Zähne ist nur dadurch von der der Placoidschuppen unterschieden, dass die Anlagen der letzteren auf der freien Oberfläche der Haut, die Anlagen der ersteren dagegen in der Tiefe der Schleimhaut entstehen an der Aussenseite einer Epithelleiste, an der stets eine Reihe von Zähnen an den Querschnitten hinter einander in den verschiedenen Entwickelungsstadien gefunden werden, sodass die Epithelleiste offenbar in Beziehung zu dem starken Verbrauch und Ersatz der Selachierzähne steht *(Ersatzleiste)*. Diese Leiste ist dem Schmelzkeim der Säugethiere vollkommen homolog. Eine solche Einsenkung zu einem Schmelzorgane scheint in Beziehung zu stehen zu einer höheren und stärkeren Ausbildung des Schmelzüberzugs, ist aber für die Schmelzbildung an sich, wie die Placoidschuppen beweisen, nebensächlich.

Aus den Mittheilungen Hertwig's geht hervor, dass Placoidschuppen

und Zähne der Selachier vollkommen homologe Bildungen sind, was nicht wunderbar erscheinen kann, da die Mundschleimhaut ja mit dem äusseren Integumente gemeinschaftliche Abstammung hat. Ueber die Entstehung der Zähne aus Placoidschuppen äussert sich Hertwig folgendermassen: „Vermöge ihres stärkeren Gebrauches und ihrer exponirten Lage wird die auf den Kiefern gelegene Mundschleimhaut auch rascher abgenutzt werden und ihre einzelnen Theile beständig einer stärkeren Reizung ausgesetzt sein; der Blutzufluss nach diesen wird in Folge dessen ein vermehrter, eine erhöhte Bildungsthätigkeit, ein regerer Stoffwechsel, eine lebhaftere Zellenvermehrung wird Platz greifen. Diese mechanischen Processe führen einmal zu einem raschen Ersatz der einzelnen Zähne und zweitens zu einer höheren Ausbildung derselben."

Tomes (3) findet, dass bei der Zahnentwicklung der Reptilien und Batrachier ein wirkliches Schmelzorgan in ähnlicher Weise entsteht, wie dies für die Säugethiere bekannt ist, aus einem Fortsatze des Mundepithels, dessen Ende sich verdickt. Es liefert eine dünne Schicht strukturlosen Schmelzes (vgl. Heincke, diese Berichte Bd. II, S. 120, und O. Hertwig oben).

Derselbe (4) fand ferner, dass beim Armadillo (Taturia peba), dessen Zähne ohne Schmelzüberzug sind, sich ein Schmelzorgan in derselben Weise ausbildet, wie bei anderen Säugethieren; es besteht aber bei dem untersuchten Edentaten nur aus zwei dicht an einander liegenden Zellenreihen ohne Schmelzpulpa. Die Bildung des Schmelzkeimes ist der erste wesentliche Vorgang, der bei der Zahnentwicklung wahrzunehmen ist.

Legros und *Magitot* (6) transplantirten Zahnfollikel und deren einzelne Bestandtheile von neugeborenen oder jungen Hunden auf erwachsene Hunde oder Meerschweinchen. Die Versuche an Meerschweinchen misslangen sämmtlich; von den 78 Uebertragungen von Hund auf Hund (die betreffenden Gewebsstücke wurden unter die Haut der verschiedensten Körpergegenden geschoben) waren resultatlos die Fälle, in welchen ein Theil des Kiefers mit seinen Zahnfollikeln, oder wo das Schmelzorgan allein überpflanzt wurde; es gingen erstere durch Eiterung oder Resorption, letztere durch Resorption zu Grunde. Dagegen erhielten die Verfasser bei der Uebertragung ganzer Follikel unter 26 Fällen 7 mal eine Weiterentwicklung, bei der Uebertragung isolirter Zahnpapillen unter 16 Fällen drei mal eine Dentinbildung. Dabei findet man entweder den normalen Gang der Entwickelung nur etwas verlangsamt, oder es treten Störungen in der Bildung des Elfenbeins und Schmelzes ein.

Im Anschluss an frühere von ihm und Legros gemachte genaue Zeitangaben über die Entwicklung der Anlagen der Milchzähne und bleibenden Zähne (vgl. diese Berichte Bd. II, S. 119) theilt *Magitot* (7) eine Tabelle mit, in welcher die Zustände der Zahnentwicklung von der 7. bis zur 39. Woche des embryonalen Lebens zusammengestellt sind, da er meint, dass sie unter Umständen, z. B. bei zerstückelten Früchten, zu Rathe gezogen werden möchten, um das Alter des Embryo zu bestimmen. In Betreff der Einzelheiten der Tabelle muss auf das Original verwiesen werden, zumal über die der Tabelle zu Grunde liegenden Thatsachen bereits in Bd. II dieser Berichte, S. 119, referirt worden ist.

X.

Muskelgewebe.

1) *Ranvier*, *L.*, De quelques faits relatifs à l'histologie et à la physiologie des muscles striés. Archives de physiologie p. 1—15. 1 Tafel.
2) *Derselbe*, Note sur les muscles de la nageoire dorsale de l'hippocampe. Ebenda p. 16—18. 1 Figur.
3) *Dwight*, *Th.*, Structure and action of striated muscular fibre. Proceedings of the Boston society of nat. hist. Vol. XVI. p. II. p. 119—126. 1 Tafel und Monthl. micr. journal XII. p. 29.
4) *Thin*, *G.*, s. Kapitel VI „Bindegewebe“ Nr. 14 u. 15.
5) *Wagener*, *G.*, Ueber einige Erscheinungen an den Muskeln lebendiger Corethra plumicornis-Larven. Archiv f. mikr. Anatomie. X. S. 293—310. 2 Tafeln.
6) *Derselbe*, Ueber das Verhalten der Muskeln im Typhus. Ebenda. S. 311—327. 3 Tafeln.
7) *Weihl*, *W.*, Experimentelle Untersuchungen über die „wachsartige Degeneration“ der quergestreiften Muskelfasern. Virchow's Archiv Bd. 61. S. 253 bis 267. 1 Tafel.
8) *Popoff*, *L.*, Ueber die Veränderungen des Muskelgewebes bei einigen Infectionskrankheiten. Ebenda S. 322—342. 3 Tafeln.
9) *Weber*, *E.*, Note sur les noyaux des muscles striés chez la grenouille adulte. Archives de physiol. p. 489—495.
10) *Ranvier*, *L.*, Du spectre musculaire. Comptes rendus T. 78. Nr. 22.
11) *Derselbe*, Du spectre produit par les muscles striés. Archives de physiol. p. 774—780. (Enthält nur eine Wiederholung des vorigen mit genauer Angabe der Präparationsmethode und Abbildung des Myospektroskops.)
12) *Kaufmann*, *K.*, Ueber Contraction der Muskelfaser. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond 1874. p. 273—285. 1 Fig.
13) *G. Wagener*, Ueber die Verbindung von Muskel und Sehne unter einander. Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförderung d. ges. Naturwiss. zu Marburg. S. 38—46.
14) *Ranvier*, *L.*, Note sur les vaisseaux sanguins et la circulation dans les muscles rouges. Archives de physiol. p. 446—450. 2 Tafeln.
15) *Riedel*, *B.*, Das postembryonale Wachsthum der Weichtheile. Unters. aus d. anatom. Institut z. Rostock. S. 74—83.

16) *van Beneden, E.*, De la distinction originelle du testicule et de l'ovaire. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 2m série, T. 37. Nr. 5. Mai 1874. p. 22—24 und p. 30—32.
17) *Ray Lankester*, On the heart of appendicularia furcata and the development of its muscular fibres. Quart. journ. of micr. science. p. 274—277. 1 Tafel.

Nach *Thin* (4) ist die Struktur der quergestreiften Muskelfasern folgende. Eine Anzahl sehr feiner, aber gleich grosser Fibrillen ist parallel der Längsaxe der Faser in eine amorphe intermediäre Substanz eingebettet und bildet ein sog. primäres Bündel. Hat man die Fibrillen durch $^1/_6$ pCt. Chromsäure isolirt, so erkennt man an den einzelnen keine Querstreifung mehr, wohl aber an mehreren noch verklebten; sind die Muskelfibrillen mittelst Goldchlorid dargestellt, so zeigen sie isolirt eine Querstreifung. Beim Frosch bilden ungefähr 15 solcher Fibrillen ein primäres Bündel; die Cohnheim'schen Felder entsprechen den Querschnitten der letzteren. Die Oberfläche der primären Bündel wird bedeckt von schmalen, kernhaltigen platten Zellen. Eine Anzahl dieser primären Bündel bildet ein sekundäres Bündel, auf dessen Oberfläche abermals platte Zellen, aber mehr von rundlicher oder oblonger Gestalt nachzuweisen sind. Die sekundären Bündel werden vom Sarcolemm umschlossen und bilden so die Muskelfaser. Das Sarcolemm besteht aus einer elastischen Membran, deren Oberfläche mit platten durch Argentum nitricum deutlich zu machenden Zellen bekleidet ist. Zwischen den primären Bündeln, dieselben umspinnend, findet sich ein feines Netzwerk elastischer Fasern, das in seinen Knotenpunkten feine Protoplasmamassen einschliesst. Jede Masche des Netzwerks umgibt ein primäres Bündel; jedes der letzteren wird deshalb in seinem Verlauf in gewissen Abständen von einer Anzahl feiner gerader Fasern, senkrecht zu seiner Längsaxe gekreuzt. Thin glaubt, dass die daraus resultirenden Querlinien mit den von Krause entdeckten identisch seien. Zwischen den sekundären Bündeln liegen in feinen Spalträumen, die wahrscheinlich mit dem Lymphgefässsystem zusammenhängen, Zellen mit Kern, Protoplasma und langen verzweigten, anastomosirenden elastischen Fortsätzen, die die sekundären Bündel umgreifen. Die Kerne dieser Zellen sind identisch mit den bisher beschriebenen Muskelkernen. Wahrscheinlich hängt dieses gröbere Netzwerk mit dem Sarcolemm zusammen. Nach Behandlung mit $^1/_2$ pCt. Goldchlorid und concentrirter Essigsäure entleeren die Muskelfasern an ihren Bruchenden eine Anzahl rundlicher Scheiben von der Grösse der rothen Blutkörperchen und punktirtem Aussehen. Dieselben werden von Thin als Discs bezeichnet; ihre Entstehung findet darin ihre Erklärung, dass beim Aufquellen der Muskelsubstanz dieselbe von allen Seiten gegen

die feinen Fasern des elastischen Netzwerks angepresst und durch diese schliesslich zerschnitten wird. Es entsprechen diese Discs also den primären Bündeln. Die der Breite der ganzen Muskelfaser entsprechenden Bowman'schen Discs werden wahrscheinlich in ähnlicher Weise durch Einschneiden von Fasern, die an der inneren oder äusseren Seite des Sarcolemms liegen, bei der Quellung der Muskelfasern erzeugt.

Dwight (3) untersuchte die Struktur der quergestreiften Muskelfasern an den frisch extrahirten transparenten Beinen von kleinen Wasserkäfern (Gyrinus). Die Fasern bestehen hier aus dem Sarcolemma und einer contraktilen Grundsubstanz. In letzterer liegen in regelmässigen Abständen Querreihen von dunkeln Körnchen; bei der Dehnung der Muskelfaser zeigt sich jede solche Querscheibe aus zweien zusammengesetzt. Diese dunklen Querscheiben sind jederseits durch einen hellen Saum von der grauen contraktilen Substanz abgegrenzt. Dwight hält diesen Saum für eine optische Erscheinung. Gebilde, welche den von Schäfer beschriebenen Muskelstäbchen (s. diese Ber. Bd. II, S. 129) gleich zu setzen wären, konnte Dwight nicht finden, ebenso wenig einen Hensen'schen Streifen. Bei der Contraktion vermisste er das homogene Stadium von Merkel. Die von ihm beobachteten Erscheinungen sind im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den andererseits beschriebenen, nur deutet sie Dwight anders. Von einer Wanderung der contraktilen Substanz will er nichts wissen; die Aufhellung des von ihr eingenommenen Raumes bei der Contraktion erklärt er aus dem Näherrücken der dunklen Querscheiben, deren helle Säume dabei zusammenfliessen müssen. Weshalb dann aber die dunkeln Querstreifen (Fig. 2) nicht nur in der Breite, sondern auch der Dicke nach so beträchtlich zunehmen, erklärt Dwight nicht. Diesen dunklen Querstreifen entsprechen an den contrahirten Partien stets Einkerbungen der seitlichen Conturen der Muskelfaser.

Ranvier (10, 11) benutzt in sinnreicher Weise die von ihm gefundene Thatsache, dass frische quergestreifte Muskelfasern mit ihrer Längsachse senkrecht zu der lichtgebenden Spalte eines verdunkelten Zimmers angeordnet, Gitterspectra geben, nicht nur, um einen für die Untersuchung der Absorptionsstreifen des Hämoglobin geeigneten Apparat, ein Myospektroskop, zu construiren, sondern um wichtige Schlüsse auf den feineren Bau der verschiedenen Arten von Muskelfasern während der Ruhe und Contraktion zu ziehen. Nie geben glatte Muskelfasern ein Spectrum; ebenso konnte von den Herzmuskelelementen bisher kein solches erhalten werden. In den quergestreiften Muskelfasern sind es nur die Querstreifen, nicht die Längsstreifen, welche das Spectrum bedingen. Je zahlreicher die Querstreifen, desto breiter das

Spectrum; so auch bei diesen Muskelfasern, wo das Verhältniss zwischen Breite des Spectrum und Zahl der sarcous elelements (d. h. der breiten Querstreifen) innerhalb einer bestimmten Länge nahezu constant bleibt. Während der Contraktion, wo die Querstreifen näher an einander rücken, wird das Spectrum dem entsprechend ausgedehnter, in der Dehnung umgekehrt enger. Während aller dieser Zustände aber erhält man ein Spectrum, was beweist, dass die Querstreifung erhalten bleibt und von Ranvier gegen Merkel's homogenes Stadium ins Feld geführt wird.

Kaufmann (12) studirte die morphologischen Erscheinungen bei der Contraktion der quergestreiften Muskelfasern an der Muskulatur des Oberschenkels verschiedener Käfer, die lebend in Alkohol geworfen worden waren. Die Fasern wurden vor der Untersuchung mit Hämatoxylin gefärbt, das, wie Merkel gezeigt hat, die doppeltbrechende Substanz intensiv tingirt. Kaufmann kam genau zu denselben Resultaten wie Krause (vgl. diese Ber. Bd. II, S. 125). Wie dieser leugnet er eine Abnahme der doppeltbrechenden Scheiben in der Längsrichtung im Stadium der Contraktion, während die isotrope Substanz in dieser Richtung bedeutend abnimmt.

G. Wagener (5) gibt eine ausführlichere Darstellung über seine bereits im 1. Bande dieser Berichte, S. 118 u. 119, besprochenen Beobachtungen an den Muskelfasern lebender Larven von Corethra plumicornis und erläutert dieselben durch Abbildungen. Genau dargestellt werden in diesen besonders die Bilder, welche quergestreifte Muskelfasern von Corethra und von Froschlarven nach totaler oder partieller Zerreissung der contraktilen Substanz gewähren, letztere nach Beobachtungen Lieberkühn's, deren ebenfalls bereits Bd. I, S. 119 dieser Berichte gedacht wurde. Das Wesentliche dieser Veränderungen ist die Bildung „wachsartiger" Massen. Die Entstehung der wachsartig degenerirten Stellen in Typhus-Muskelfasern ist nach *Wagener* (6) auf ähnliche Ursachen zurückzuführen, auf Zerreissungen der Muskelsubstanz in Folge einer körnigen Entartung derselben.

Bilder, welche denen der wachsartigen Degeneration der Muskelfasern beim Typhus gleichen, vermochte *Krause* (Arbeit von Kaufmann 12) zu erhalten nach Injektionen von Chloroform in eine Art. femoralis eines lebenden gesunden Thieres. Die wachsartig degenerirten (geronnenen) Stellen werden durch wässrige Anilingrün-Lösung grün gefärbt.

Auch *Weihl* (7) erzeugte die sog. wachsartige Degeneration der Muskelfasern künstlich durch Eingriffe der verschiedensten Art an der Zungenmuskulatur des Frosches, so z. B. durch Quetschung, durch Injektion dünner Lösungen von Argentum nitricum (1 : 2000 bis 1 : 3000) in

die Lymphsäcke der Zunge. Es beruht jene Veränderung wahrscheinlich auf einer Gerinnung und ist besser als „schollige Zerklüftung“ zu bezeichnen.

Ranvier's (1) Mittheilungen zur Histologie und Physiologie der Muskeln enthalten nur eine durch Abbildungen erläuterte Wiederholung seiner im vorigen Bericht berücksichtigten Angaben über die anatomischen und physiologischen Unterschiede der weissen und rothen Muskeln von Kaninchen und Rochen. Es ist hier nachzutragen, dass diese Unterschiede nicht durch den verschiedenen Blutgehalt bedingt sind, da sie nach Ausspülen des Blutes mit künstlichem Serum erhalten bleiben. Damit leugnet Ranvier (14) aber nicht, dass die Anordnung der Gefässe in beiden Arten von Muskeln eine ganz differente ist. In den blassen Muskeln des Kaninchens fand er die bekannten Capillarnetze mit rechtwinkligen parallel der Faserung langgezogenen Maschen. In den rothen Muskeln dagegen sind die Maschen des Capillarnetzes nahezu so breit als lang, ihre longitudinalen Aeste geschlängelt die transversalen zu 17—25 μ weiten spindelförmigen Anschwellungen erweitert, die in ihrem Bau sonst von den Gefässen nicht abzuweichen scheinen. Man beobachtet solche Erweiterungen auch an den kleinen Venen. Die Bedeutung dieser Einrichtung sieht Ranvier unter Hinweis auf die anhaltenderen Contraktionen der rothen Muskeln darin, dass sie Reservoire für das Blut, somit für den bei der Contraktion zu verbrauchenden Sauerstoff darstellen.

E. Weber (9) untersuchte die im Innern der quergestreiften Muskelfasern des Frosches gelegenen Kerne. Er fand dieselben nach Behandlung mit verdünntem Alkohol und Pikrokarmin in der Flächenansicht oval, im Profil stäbchenförmig, mit 1 bis 2 Nucleolis versehen. Bei guter Conservirung sämmtlicher Muskelelemente, wie man sie durch Behandlung mit Osmiumsäure 1 pCt. und Pikrokarmin erhält, sind die Kerne platte rechtwinklige Gebilde, die an der einen oder an beiden Längsseiten einen longitudinalen leistenähnlichen Vorsprung erkennen lassen. Derselbe ist durch das genaue Anschmiegen der weichen Kernmasse an die Fibrillen bedingt und ist bereits im frischen Zustande vorhanden, wie Querschnitte durch frische gefrorene Muskelfasern beweisen. Er entspricht den Leisten, welche Ranvier neuerdings von den Kernen der Sehnenzellen beschreibt (s. oben S. 57). Die beschriebenen Kerne liegen zuweilen in spindelförmigen Lücken zwischen den Fibrillen: sie sind aber nie auch nur von einer Spur von Protoplasma umgeben (gegen M. Schultze).

Bei den Haien, sowie beim Seepferdchen findet *Ranvier* (2), dass das Sarcolemm der Muskelsubstanz des Primitivbündels nicht direkt

anliegt, sondern von derselben noch durch eine feinkörnige kernhaltige Masse getrennt ist. Beim Seepferdchen besitzt jedes Primitivbündel seine eigene Sehne und endet an ihr in Form eines abgestumpften Kegels, aber durch eine scharfe Grenzlinie von ihr getrennt. Das Sarcolemm hört an dieser Grenzlinie wahrscheinlich auf, da die für dasselbe charakteristische feinkörnige Masse nicht mehr wahrzunehmen ist.

G. Wagener (13) dagegen hält an der Meinung eines direkten Ueberganges des Sarcolemma in die Sehnensubstanz fest. Er verwirft die Beweiskraft der Isolation in starker Kalilauge und erläutert seine Auffassung an einer Anzahl sehr verschiedenartiger Muskelelemente, an den Muskelplatten von Petromyzon und Ammocoetes, den Extremitätenmuskeln der höheren Wirbelthiere, den verzweigten Muskeln der Froschzunge etc. In allen diesen Fällen steht die Sehne mit dem Sarcolemm und dem Protoplasma des Muskels in engster Verbindung.

Riedel (15) beschäftigt sich mit der Frage, ob die Vergrösserung der Muskeln beim postembryonalen Wachsthum auf Vergrösserung der vorgebildeten Fasern beruhe oder auf Vermehrung derselben. An Fröschen angestellte Zählungen ergaben keine Vermehrung der Muskelfasern. Die Zahl der Muskelfasern eines Sartorius-Querschnitts betrug bei den kleinsten (3,5 Cm.) 522, bei den grössten (9 Cm.) 536, schwankte überhaupt zwischen 433 und 560. Da die Frösche aber während der nach v. Wittich jährlich sich wiederholenden Degeneration und Neubildung von Muskelfasern zur Beantwortung jener Frage wenig geeignet sind, so hielt sich Riedel an Säugethiere. Auch hier ergab sich, dass das Wachsthum post partum allein auf Vergrösserung der bei der Geburt vorhandenen Elemente beruht; denn die Differenzen, welche die Zahl der Muskelfasern der Clavicularportion des Sternocleidomastoideus eines 15 und 40 Cm. langen Kaninchens ergaben (6115 resp. 6304) sowie die desselben Muskels einer neugeborenen und erwachsenen Maus (1107 resp. 1210) waren zu gering, um nicht auch auf individuelle Schwankungen bezogen werden zu können; ähnliches gilt für die Zahlen, welche die obere Portion des Omohyoideus eines neugeborenen Kindes und eines Erwachsenen ergaben. Die Vergrösserung der contraktilen Elemente während des postembryonalen Wachsthums erfolgt wahrscheinlich von Seiten des die Muskelkerne umgebenden Protoplasma. Dass dem wenigstens für das Längenwachsthum des Genioglossus so sei, folgt nach Riedel aus einer Beobachtung Merkel's, der bei jungen Hunden da, wo die Fasern des Genioglossus unter der Schleimhaut des Zungenrückens enden, eine Anhäufung grosser embryonaler Kerne, eingebettet in körniges Protoplasma, in unmittelbarem Anschluss an die körnige Substanz fand.

In Betreff der Entstehung der Muskelfibrillen bei der Neubildung der Muskelfasern nach typhöser Veränderung findet *G. Wagener* (6), dass sie zuerst als feine glatte Streifen im Protoplasma von Zellen auftreten, die sich unter dem Sarcolemm um die Kerne desselben bilden. Diese feinen Streifen verdicken sich und entwickeln eine Querstreifung durch Gliederung.

van Beneden (16) fand die Muskelfasern von Hydractinia echinata zusammengesetzt aus einem Streifen glänzender contraktiler Substanz, auf dessen Oberfläche sich eine zarte Schicht von Protoplasma befindet, die den Kern einschliesst. Dieses Protoplasma ist es, welches die Muskelfasern direkt mit den epithelialen Zellen des Ektoderms in Verbindung setzt, sodass also hier, wie bei Hydra (vgl. auch Eimer, diese Berichte Bd. II, S. 160) Neuromuskelzellen existiren, die hier aber aus 3 Theilen bestehen würden, einer Neuroepithelzelle, einer Nervenfaser (dem Verbindungsfaden zwischen Epithelzelle und Muskelfaser) und einer Muskelfaser.

Das Herz von Appendicularia wird nach *Ray Lankester* (17) aus 2 an den entgegengesetzten Polen desselben liegenden conischen oder pyramidalen Zellen gebildet, die sich in 14 (resp. 12 und 13) contraktile Fasern fortsetzen und durch dieselben unter einander in Verbindung treten. Einige dieser Fasern sind deutlich quergestreift. In älteren Individuen treten in den Basen dieser Faserfortsätze kuglige kernlose homogene Gebilde von unbekannter Bedeutung auf.

Anhang.

Elektrische Organe.

1) *Ciaccio*, *G. V.*, Intorno all' intima tessitura dell' organo elettrico della torpedine (Torpedo Narke). Accad. delle scienze dell' istituto di Bologna. 21. Maggio 1874. Deutsch in: Moleschott's Untersuchungen XI, 4. S. 416 bis 419. 1 Tafel.

2) *Boll*, *F.*, Ein historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond 1874. S. 152—158.

Nach *Ciaccio* (1) bestehen die elektrischen Platten von Torpedo aus 2 Plättchen, die sich leicht von einander trennen lassen. Das obere derselben enthält die blutführenden Capillaren der elektrischen Platte und wird deshalb als *Gefässblättchen* bezeichnet. Es besteht aus sehr feinen mit einander verfilzten Bindegewebsfasern und einer bald homogenen bald körnigen Grundsubstanz. Zuweilen sieht man in diesem Blättchen mit 2 oder 3 sehr feinen Fortsätzen versehene Körperchen, die blassen Nervenfasern anhängen. Das untere oder *nervöse Blättchen* besteht aus einer Unzahl feiner Körnchen, die wahrscheinlich

mit denen übereinstimmen, welche die Unterlage der nervösen Endplatte in den Muskelfasern bilden und von Boll als Punktirung der elektrischen Platte bezeichnet sind. In dieser Platte finden sich ferner die als Kerne beschriebenen Gebilde; sie liegen in einer kleinen mit Flüssigkeit erfüllten Höhle, die nach aussen von einem sehr zarten Häutchen umgeben ist, welches, wie die Höhle selbst, hauptsächlich dann sichtbar wird, wenn die elektrische Platte mit Osmiumsäure gefärbt ist. In dem Nervenblatt vertheilen und verästeln sich die Nerven. Die netzförmige Endausbreitung derselben, die sich durch das ganze untere Blättchen der elektrischen Platte verbreitet, vermochte Ciaccio durch Goldchlorid sehr klar darzustellen.

XI.

Nervengewebe.

1) *Schmidt*, *H. D.*, Synopsis of the principal facts elicited from a series of microscopical researches upon the nervous tissues. Monthly micr. journ. XII. p. 1—10.

2) *Derselbe*, On the construction of the dark or double-bordered nerve fibre. Ebenda XI. p. 200—221. 3 Tafeln.

3) *Lanterman*, *A. J.*, Bemerkungen über den feineren Bau der markhaltigen Nervenfasern. Medic. Centralbl. Nr. 45. S. 706—709.

4) *Thin*, *G.*, A contribution to the anatomy of connective tissue, nerve and muscle, with special reference to their connexion with the lymphatic system. Proceed. royal society. Nr. 155. 1874. p. 523 u. 524.

5) *Vulpian*, *A.*, Note sur la régénération dite autogénique des nerfs. Archives de physiologie. p. 704—714.

6) *Arndt*, *R.*, Untersuchungen über die Ganglienkörper der Spinalganglien. Archiv f. mikrosk. Anatomie XI. S. 140—168. 1 Tafel.

7) *Dietl*, *M. J.*, Casuistische Beiträge zur Morphologie der Nervenzellen. Wiener medic. Sitzungsber. Bd. 69. III. Abth. März-Heft 1874. 5 Seiten. 1 Tafel.

8) *Derselbe*, Beobachtungen über Theilungsvorgänge an Nervenzellen. Ebenda. März-Heft 1874. 9 Seiten. 1 Tafel.

9) *Rauber*, *A.*, Ueber den Bau der Hirnnerven-Ganglien. Sitzungsber. d. naturf. Gesellsch. zu Leipzig 1874.

10) *Betz*, Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Medic. Centralbl. Nr. 37 u. 38. S. 578 ff. (s. Nervensystem).

11) *Merkel*, *F.*, Die trophische Wurzel des Trigeminus. Untersuchungen aus d. anatom. Institut zu Rostock. S. 6.

12) *Rudanowsky*, *P.*, Ueber den Bau der Wurzeln der Rückenmarksnerven, des Rückenmarks und des verlängerten Marks des Menschen und einiger höheren Thiere. 2. Lieferung. Ueber den Bau des Nervengewebes in den centralen Nervenorganen. Mit einem Atlas von 41 photographischen Abbildungen auf 4 Tafeln. Kasan 1873 (Fortsetzung des im Berichte f. 1872 S. 133 referirten Werkes). (Russisch.) Im Auszuge in Pflüger's Archiv Bd. VIII. S. 615—617.

13) *Reichenheim, M.,* Beiträge zur Kenntniss des elektrischen Centralorgans von Torpedo. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond Jahrg. 1873. S. 751—759 (1874 ausgegeben).

14) *Rouget, Ch.*, Observations sur le développement des nerfs périphériques chez les larves de batraciens et de salamandres. Comptes rendus. T. 79. Nr. 5. p. 306 u. Nr. 7. p. 448.

15) *Lubimoff, Alexis*, Embryologische und histogenetische Untersuchungen über das sympathische und centrale Cerebrospinal-Nervensystem. Virchow's Archiv Bd. 60. S. 217—273. 2 Tafeln.

16) *Derselbe,* Beiträge zur Histologie und pathologischen Anatomie des sympathischen Nervensystems. Ebenda Bd. 61. S. 145—207. 2 Tafeln. (Enthält unter vielen pathologisch-anatomischen Thatsachen auch Bemerkungen über die Pigmentirung der sympathischen Ganglienzellen.)

17) *Darwin, F.*, Contributions to the anatomy of the sympathetic ganglia of the bladder in their relation to the vascular system. Quart. journ. of micr. science. p. 109—114. 2 Tafeln.

18) *Benedikt, M.*, Ueber die Innervation des Plexus chorioideus inferior. Virchow's Archiv Bd. 59. S. 395—400. 2 Tafeln.

19) *Finkam*, Ueber die Nervenendigungen im grossen Netz. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond 1873. S. 721—731 (1874) u. Dissert. Göttingen 1873.

20) *Arnstein, C.*, u. *Gonjaew*, Ueber die Nerven des Verdauungskanals. Bericht über die physiol. und histol. Mittheilungen aus d. 4. Vers. russischer Naturforscher zu Kasan. Pflüger's Archiv Bd. VIII. S. 614—615.

21) *Jantschitz, Jwan*, Materialien zur Anatomie der Nerven des Pericardiums. (Aus dem Laboratorium des Prof. Zawarykin.) Mit 3 Fig. Rudneff's Journal für normale und pathologische Histologie und klinische Medicin. St. Petersburg 1874. p. 417—442. (Russisch.)

22) *Rouget, Ch.*, Terminaison des nerfs dans les glandes. Gazette médicale de Paris p. 217 (Société de biologie 11. avril 1874).

23) *Krause, W.*, Histologische Notizen. Medic. Centralblatt Nr. 14. S. 211 u. Nr. 26. S. 401—403.

24) *Rauber, A.*, Ueber die Vater'schen Körper der Gelenkkapseln. Ebenda Nr. 20. S. 305—306.

25) *Przewoski, E.*, Oedem der Pacini'schen Körper; zur Frage nach der normalen und pathologischen Anatomie der peripherischen Nervenendigungen. Mit 2 Taf. — Arbeiten aus den Laboratorien der medicinischen Fakultät der Kaiserl. Warschauer Universität. 1. Liefrg. Warschau 1874. p. 256—288. (Russisch.)

26) *Gerlach, J.*, Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere. Leipzig. F. C. W. Vogel. 1874. 66 Seiten. 4 Tafeln.

27) *Calberla, E.*, Ueber die Endigungsweise der Nerven in den quergestreiften Muskeln der Amphibien. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 24. S. 164—178. 1 Tafel.

28) *Wagener, G.*, Ueber einige Erscheinungen an den Muskeln lebendiger Corethra plumicornis-Larven. Archiv f. mikrosk. Anatomie X. S. 297.

29) *Sokolow, A.*, Sur les transformations des terminaisons des nerfs dans les muscles de la grenouille après la section des nerfs. Archives de physiol. p. 300—315. 1 Tafel. — Dasselbe russisch in: Rudneff's Journal für normale u. pathol. Histologie u. klin. Medic. 1874. S. 66 u. 279.

30) *Sachs, C.,* Physiologische und anatomische Untersuchungen über die sensiblen Nerven der Muskeln. Archiv von Reichert u. du Bois-Reymond. Jahrg. 1874. Nr. 2. p. 175—196. (Wird im Zusammenhang mit den 1875 erschienenen Fortsetzungen im nächsten Berichte referirt.)

31) *Duncan, M.,* The nervous system of Actinia. Proceed. of the royal society u. Monthly micr. journal XII. p. 65—79. 1 Tafel.

Nach *Schmidt* (2) ist die Markscheide der Nervenfasern, sowohl der centralen als der peripheren, aus zwei Lagen zusammengesetzt: aus einer äusseren *fibrillären* und einer inneren, den Axencylinder umgebenden feingranulirten, amorphen, halbflüssigen, die von ihm als *medulläre* Lage bezeichnet wird. Erstere wird bei den peripheren Nervenfasern noch von einer Membran, der *tubulären Membran* oder *äusseren Scheide* nach aussen hin abgeschlossen, die den centralen Nervenfasern fehlt. Die markhaltigen Nervenfasern sah Schmidt nie, selbst nicht in lebenden Theilen, vollkommen homogen, sondern von Anfang an doppelt conturirt. Nach Wassereinwirkung schiebt sich zwischen diese beiden Conturen noch eine intermediäre Linie ein, eine Trennung der fibrillären Schicht des Marks von der Scheide andeutend. Die Fibrillen sind sehr zart, glatt, wahrscheinlich eiweissartiger Natur, parallel neben einander gelagert; sie gerathen in Folge der Präparation leicht in Unordnung und kreuzen sich dann nicht selten unter spitzen Winkeln oder bilden Netze. An den Bruchenden der Nervenfasern treten sie in Form kolbiger Massen, Schleifen bildend hervor. Diese Klumpen können in anderen Fällen noch bedeckt sein mit einem Ueberzuge des medullären Lagers und seien dann die Myelin-Gerinnsel der Autoren. Schmidt glaubt, dass diese Fibrillen der Markscheide nervöser Natur sind; in einem Falle glaubt er sich überzeugt zu haben, dass sie successive aus der Scheide des Axencylinders hervorgehen. Letzterer besteht seinen Untersuchungen zufolge aus reihenweise angeordneten kleinen Körnchen von $^1/_{1200}$ Mm.; dieselben sind durch eine homogene Substanz zu Fibrillen und diese durch dieselbe Substanz zu dem Axencylinder verbunden; das Ganze wird durch eine zarte feine Scheide zusammengehalten. Die fibrillär-körnige Struktur des Axencylinders ist besonders deutlich nach Behandlung mit dünneren Chromsäurelösungen zu erkennen, unter Anwendung der stärksten Vergrösserungen und der schiefen Beleuchtung. Man sieht dann, dass die Körnchen, welche die Fibrillen zusammensetzen, immer in gleicher Höhe mit denen der Nachbarfibrillen liegen, so dass man dadurch zugleich den Eindruck einer Querstreifung erhält und an die von Frommann und Grandry beschriebenen, durch Silbernitrat erhaltenen Bilder quergestreifter Axencylinder erinnert wird. Eine Analogie mit der

Struktur der quergestreiften Muskelfasern sei ebenso unverkennbar. Die Körnchen der Fibrillen, nervous elements, entsprächen den Bowman'schen sarcous elements. — Beim Uebergang der Nervenfasern in Ganglienzellen breiten sich die Fibrillen des Axencylinders an der Oberfläche der Nervenzellen aus.

Schmidt beschreibt ferner beiläufig eigenthümliche, sich in geringen Abständen regelmässig wiederholende Einkerbungen markhaltiger Fasern. *Lanterman* (3) findet dieselben constant an den markhaltigen Fasern aller Wirbelthiere in mehr oder minder regelmässigen kurzen Distanzen (beim Menschen 0,008—0,020 Mm., beim Frosch 0,010—0,040 Mm.); sie entsprechen Unterbrechungen der Markscheide, die nicht mit den Ranvier'schen Schnürringen verwechselt werden dürfen. Es zerfällt dadurch die Markscheide in einzelne cylindrische Stücke, deren eines Ende gewöhnlich zugespitzt erscheint und dann in eine passende Aushöhlung des nächstfolgenden Stückes eingelassen ist, oder es sind beide Enden zugespitzt und stossen dann nach auf- oder abwärts an entsprechende Aushöhlungen. Die Ranvier'schen Schnürringe erscheinen in viel weiteren Abständen; sie scheinen nur eine besondere Form der beschriebenen Einkerbungen zu sein. Auf ein Glied zwischen zwei Ranvier'schen Schnürringen kommen gewöhnlich mehrere Kerne, da schon sehr vielen kleineren Markstücken je ein Kern eigen ist. Wahrscheinlich sind also letztere und nicht die längeren Abtheilungen zwischen den Ranvier'schen Schnürringen als die Elementartheile der Nervenfasern anzusehen. Die kurzen Markstücke können keine Kunstprodukte sein, da sie am lebenden Nerven wahrzunehmen sind; bei Dehnung der Nervenfasern verursachen sie deutliche Einkerbungen; ist aber jede Zerrung etc. vermieden, so erscheinen die Kerbstellen als zarte quere Bänder der Nervenfasern. Die von Ranvier nach Einwirkung von Höllensteinlösungen erhaltenen Kreuzfiguren treten nur an den echten Ranvier'schen Schnürringen auf. Die von Schmidt beschriebene Fibrillenschicht des Nervenmarks hat Lanterman nie gesehen, dagegen erhielt er Bilder, ähnlich den von Stilling beschriebenen, als sei das Mark aus kleinen Röhrchen zusammengesetzt. An Osmiumsäurepräparaten schien das Mark aus kleinen stäbchenförmigen Elementen sich aufzubauen, welche in schräger Richtung, aber sämmtlich parallel, vom Axencylinder zum Neurilemm verliefen.

Jede markhaltige Nervenfaser ist nach *Thin* (4) nach innen von der Schwann'schen Scheide von einer doppelten Lage flacher Zellen bedeckt; eine Reihe liegt der Markscheide unmittelbar auf, allen Einbuchtungen derselben folgend, die zweite zieht in gerader Linie über dieselben hinweg; breitere Zwischenräume zwischen beiden entstehen,

wo die Markscheide die Ranvier'schen Einschnürungen zeigt, deren Existenz Verf. vollkommen bestätigt. An Präparaten, die 24 Stunden in absolutem Alkohol gewesen und darauf mit Hämatoxylin behandelt sind, überzeugt man sich davon, dass innerhalb der Nervenfasern viel mehr Kerne vorhanden sind, als die bisher bekannten der Schwann-schen Scheide.

Die Nervenfasern der Insekten sind nach *Schmidt* (1) aus feinen ($^1/_{1200}$ Mm. im Durchm.) granulirten Fibrillen zusammengesetzt, die aber nicht zu Specialbündeln zusammengefasst werden.

Vulpian (5) hatte früher gefunden, dass das periphere Ende des Hypoglossus nach Ausreissen des centralen sich nach einiger Zeit wieder regenerirt, also scheinbar ausser allem Zusammenhange mit den nervösen Centralorganen. Er hatte diese Regeneration als régénération autogénique bezeichnet. Neuere Experimente belehren ihn nun, dass dieselbe doch nicht in loco stattfindet, sondern wahrscheinlich durch Vermittlung anastomosirender Fasern. Dies erklärt, weshalb die verschiedenen Nerven nach Beseitigung ihres centralen Stückes sich so verschieden verhalten, weshalb z. B. eine sog. autogene Regeneration im peripheren Stücke des Ischiadicus nur in sehr geringem Grade stattfindet. Die Regeneration, welche man an Nervenstämmchen, die unter die Bauchwand transplantirt sind, beobachtet, erklärt sich wahrscheinlich aus der Existenz der zahlreichen Hautnerven, die sich mit dem transplantirten Stücke in Verbindung setzen. Uebrigens sind diese Regenerationen immer sehr unvollständig.

Nach *Schmidt* (1) repräsentiren die Ganglienzellen des Rückenmarks und Gehirns nur Plexus von Fibrillen, welche mit den Fibrillen der aus ihnen entspringenden Fortsätze und Axencylinder continuirlich sind. Die grossen pyramidalen Zellen der Grosshirnrinde besitzen den bekannten Spitzenfortsatz, laterale und basale Fortsätze. Ersterer gibt nach längerem Verlauf eine Anzahl kleiner Zweige ab, die sich in einem fibrillären Nervennetzwerk, welches die ganze graue Rinde durchsetzt, verlieren; die lateralen Fortsätze gehen in horizontal verlaufende markhaltige Nervenfasern und die basalen in die Nervenfasern der weissen Substanz über. Letztere enthält aber auch Fasern, die aus dem terminalen Nervennetz stammen. Aehnlich verhalten sich die Purkinje'schen Zellen des Kleinhirns, die mit ihren dicken peripheren Fortsätzen in ein auch in die Körnerschicht hineinreichendes terminales Nervennetz übergehen, während die basalen bekanntlich zu dunkelrandigen Nervenfasern der weissen Substanz werden. Aus dem terminalen Netzwerk entspringen zahlreiche feine Fibrillen, die in der Folge Axencylinder von dunkelrandigen Nervenfasern bilden; ein Theil der

letzteren verläuft um den sulcus herum zu einer benachbarten Windung, um eine Communikation zwischen den nervösen Elementen beider Windungen herzustellen, während der Rest in die weisse Substanz eindringt. — Sehr eigenthümlich sind Schmidt's Ansichten über den Bau der sympathischen und spinalen Ganglienzellen. Die sympathischen Nervenzellen des Grenzstranges besitzen 2 bis 4 breitere Fortsätze, die nach längerem Verlaufe wahrscheinlich zu markhaltigen Nervenfasern werden, sowie zahlreiche feinere, nur aus 1 bis 2 Fibrillen bestehende. Letztere bilden ein Netzwerk in der Hülle der Ganglienzelle, dessen Zwischenräume mit feinen Körnchen erfüllt sind und worin runde oder ovale Kerne liegen. Von diesem Netzwerk sollen sich wieder zahlreiche Fibrillen abzweigen, von denen ein Theil eine Verbindung mit den Kapseln der Nachbarzellen herstelle, die übrigen den stärkeren Fortsätzen sich anschliessen, um sympathische Nervenfasern zu bilden. Ganz ähnlich seien die Spinalganglienzellen gebaut, abgesehen davon, dass nur *ein* breiter Fortsatz und zwar in Gestalt einer markhaltigen Nervenfaser, sich hier vorfindet. Die in den Scheiden gelegenen Fibrillennetze setzt Schmidt dem terminalen Nervennetze in der Gross- und Kleinhirnrinde gleich. — Auch die Ganglienzellen der Insekten sollen ausser einem breiteren Fortsatze noch zahlreiche feine Fibrillen von ihrer Oberfläche entsenden, die eine Verbindung mit benachbarten Ganglienzellen vermitteln.

Die Grundform der Ganglienkörper der Spinalganglien ist nach *Arndt* (6) eine mehr oder weniger flache Scheibe; seltener sind dieselben birn- oder keulenförmig. Entgegen der verbreitetsten Ansicht, nach welcher die Spinalganglienzellen zwar bei den Fischen bipolar, bei den übrigen Wirbelthieren aber überwiegend unipolar sind, behauptet Arndt, dass in allen Wirbelthierklassen die bipolaren Ganglienzellen in den Spinalganglien die gewöhnlichen sind; ja sogar multipolare beschreibt er, die zwei stärkere und eine Anzahl feiner, den Commissurenfasern Courvoisier's entsprechende Fortsätze besitzen; sie sind jedoch selten. Dass frühere Forscher überwiegend unipolare gefunden, habe in der mangelhaften Präparation seinen Grund. Zwar kommen wirklich unipolare Zellen in den Doppelkörpern des Ganglion Gasseri des Meerschweinchens vor, sie finden sich hier und da auch einzeln zerstreut, aber einen Zusammenhang ihrer blassen, sich allmählich verjüngenden Fortsätze mit Nervenfasern hat Arndt nie gesehen; er hält sie deshalb für rudimentäre Formen. Beide Fortsätze der gewöhnlichen bipolaren Zellen entspringen gewöhnlich von einer Seite dicht neben einander in der Nähe des Kerns und haben entweder ganz getrennte Scheiden oder zwei sich innig berührende, oder eine

gemeinschaftliche, die aber stets den Charakter der Ganglienzellenkapseln besitzen. Auch apolare Zellen kommen vor; sie sind klein, rundlich und liegen in sehr kernreichen Hüllen, die auch allein als rundliche oder strangförmige Bildungen in den Spinalganglien getroffen werden. Die Fortsätze der bipolaren Ganglienkörper sind meist markhaltig; ja es kann das Nervenmark auch ein Stückchen ihres Zellkörpers bekleiden. Daneben finden sich aber sehr verbreitet marklose Fortsätze. Bald sind beide Fortsätze markhaltig, bald beide marklos, bald der eine markhaltig, der andere marklos. Die Substanz der Spinalganglienzellen findet Arndt aus ganz denselben kleinen sphäroiden Körpern mit dunklen centralen Kügelchen zusammengesetzt, wie die der sympathischen Ganglienzellen; nur sind letztere aus Ellipsoiden zusammengesetzt, die Spinalganglienzellen dagegen einfache Zellen. Arndt bezeichnet jetzt jene Kügelchen als *Elementarkügelchen* der Ganglienkörpersubstanz. Sie sind eingebettet in ein Protoplasma, das wieder in etwas dickeren Streifen Gruppen von Kügelchen absondert. Das Protoplasma bildet also eng- und weitmaschige Netze, in deren Maschen die Elementarkügelchen resp. Gruppen derselben liegen. Die bekannte concentrische Streifung in der Umgebung des Kerns der Spinalganglienzellen sowie die pinselförmige Ausstrahlung der ein- resp. austretenden Nervenfasern führt Verf. auf eine reihenweise Anordnung der Elementarkügelchen zurück. Gegen chemische Reagentien findet er das Protoplasma der Zellen selbst und die dunklen Körperchen der Elementarkörnchen sehr empfindlich, letztere selbst aber nahezu indifferent. Kerne sah er nur selten 2 oder 3 in einer Zelle, nie vom Kernkörperchen ausgehende Fäden; wo 2 Kerne in einer Zelle liegen, sind sie meist von einander verschieden. Die sog. Polarkerne von Courvoisier sind nach Arndt weiter nichts wie Kerne der Scheide.

Diell (7) erklärt sich für die fibrilläre Struktur der Ganglienzellen und eine pinselförmige Ausfaserung des Axencylinders in die Substanz derselben. In einer Zelle aus dem Ganglion Gasseri des Frosches fand er 2 Kernkörperchen durch einen soliden Faden verbunden, in anderen biscuitförmige Kernkörperchen. Das Vorkommen von Vacuolen in der Substanz mancher Ganglienzellen (Referent) bestätigt er; er fand sie an ganz frisch in Osmiumsäure gelegten Zellen; Vacuolen finden sich auch zuweilen innerhalb des Kerns. In einer ganglienhaltigen Anschwellung des Halstheils des Kaninchen-Vagus fiel dem Verf. eine eigenthümliche reihenweise Anordnung dicht an einander gepresster polygonaler Nervenzellen auf.

Derselbe (8) bildet aus dem Ganglion Gasseri von Winterfröschen eine Anzahl von Ganglienzellen ab, die sämmtlich Furchungserschei-

nungen zeigen, also wahrscheinlich auf eine Vermehrung der Nervenzellen durch Theilung auch innerhalb normaler Verhältnisse hinweisen. Obwohl sie bis 3 und mehr Kerne enthalten können, sind sie doch nicht mit den von S. Mayer aus dem Grenzstrange des Frosches und von Salamandra beschriebenen Kernnestern zu verwechseln, da letztere sich durch Ueberosmiumsäure viel dunkler färben. Die von S. Mayer beschriebenen Bilder kann D. bestätigen, ohne sich jedoch dessen Hypothesen anzuschliessen.

Merkel (11) glaubt in den bipolaren Ganglienzellen, welche den dicken Nervenfasern der vorderen Trigeminuswurzel Meinert's ihren Ursprung geben, Nervenzellen mit 2 Axencylinderfortsätzen gefunden zu haben, da er den dünneren centralen Fortsatz eine kleine Strecke weit ungetheilt fand.

Von den *Hirnnervenganglien* der Säuger besitzt nach *Rauber* (9) das G. semilunare des Trigeminus, ebenso das G. geniculi des Facialis, die beiden Ganglien je des Glossopharyngeus und Vagus vorwiegend *unipolare*, selten bipolare Nervenzellen, mit centrifugaler Faser; die sensitiven Wurzelfasern gehen also durch die betreffenden Ganglien durch, ohne Verbindungen mit den Zellen einzugehen. Das G. ciliare dagegen, sowie das G. sphenopalatinum, oticum und linguale führen vorwiegend *multipolare* Zellen, mit nach verschiedenen Richtungen ausstrahlenden Fortsätzen. Spiralfasern wurden nicht wahrgenommen. Das Ganglion acusticum (spirale und n. vestibuli) hat bipolare, die Wurzelfasern unterbrechende Zellen. Es folgen Angaben über die Entwicklung der Ganglien.

Reichenheim (13) publicirt 3 Querschnitte der Lobi electrici von Torpedo. Einen Zusammenhang des Axencylinders der grossen Ganglienzellen mit dem Kerne oder Kernkörperchen vermochte er nicht aufzufinden.

[*Rudanowsky* (12) hat selbst die Resultate seiner Abhandlungen über den Bau der nervösen Centralorgane in kurzen Sätzen zusammengestellt, aus welchen wir das Bemerkenswerthere auswählen: Die kernhaltige Scheide der markhaltigen Primitivnervenfasern trägt in den Centralorganen den Namen Neuroglia. Alle peripheren Nerven enthalten Myelin. Neben Nervenfasern, bestehend aus Axencylinder, Myelin und Scheide, kommen *Bündel* mit Myelin eingehüllter Axencylinder vor, die von kernhaltigen Scheiden eingeschlossen werden. Die Nervenstämme in den Centralorganen unterscheiden sich von den peripheren Nervenwurzeln durch Abwesenheit einer eigenen Scheide an den Primitivfasern, sowie der Queranastomosen zwischen den Axencylindern und durch grösseren Reichthum an sternförmigen zur Er-

nährung dienenden Räumen (s. Henle's Bericht für 1864, S. 49), den sogenannten Reservoiren des Verf. — Die graue Substanz ist fasrig und wird gebildet von Nervenzellen und deren Ausläufern. Die Zellen sind mit eigener Membran versehen oder entbehren derselben; an manchen Stellen sind sie noch von einer zweiten Membran aus Neuroglia eingehüllt. Die an erhärteten Präparaten um die Zellen zum Vorschein kommenden Räume sind Kunstprodukte. Neben dem eigentlichen Kern kommt in den meisten Zellen noch ein gesonderter gelber Körper oder *gelber* Kern vor, der in tingirenden Flüssigkeiten ungefärbt bleibt; in den Nervenzellen der gelatinösen Substanz der Hinterhörner, der Gyri des Gross- und Kleinhirns ist ein gelber Kern nicht vorhanden. Zellkörper, Kern und möglicher Weise auch der gelbe Kern sind mit eigenen Fortsätzen versehen. Der Kern ist von einem Hohlraum umgeben, der oft bedeutend erweitert erscheint. Der Zellkörper besteht aus zwei verschieden lichtbrechenden und sich verschieden färbenden Substanzen. Die der Zelle eigenthümlich zugehörende Membran enthält kleine Kerne und setzt sich in die Wand der Zellkörperfortsätze fort. Diese Fortsätze bilden, ebenso wie die Axencylinder peripherer Nerven, wirkliche Röhren. Zellen von mit Strychnin vergifteten Thieren und von an Gelbsucht gestorbenen Menschen färben sich in einer Lösung von Cochenille und Pikrinsäure gelbbraun, ihre Kerne dagegen violett, während im normalen Zustande Zellkörper und Kern braun gefärbt werden. Beim Photographiren der Präparate treten an den Zellen mancherlei Veränderungen ans Tageslicht, welche bei gewöhnlicher Beobachtung nicht wahrgenommen werden; auch Zellkerne, die sonst verdeckt sind, kommen beim Photographiren zum Vorschein. Manche Zellen zeigen eine besondere Pigmentation, z. B. die total gefärbten Zellen der Substantia nigra. Nur an den Ganglien der hinteren Rückenmarkswurzeln bildet die Neuroglia eine wirkliche Zellmembran, im Uebrigen erscheint sie als ein schwammiges Gewebe. Die eigene Membran fehlt an manchen Zellen in den Gyri des Gross- und Kleinhirns und der gelatinösen Substanz der Hinterhörner. Diese dicht an einander gedrängten Zellen haben auch nur Kernfortsätze. Die Nervenzellen können nämlich ausschliesslich mit Zellkörperfortsätzen oder Kernfortsätzen versehen sein oder beiderlei Fortsätze zeigen, wobei der Kernfortsatz in den Körperfortsatz übergehen kann. Je nach der Zahl der Körperfortsätze gibt es uni-, bi- und multipolare Zellen; dem entsprechend ist auch die Form der Zellkörper und Kerne rund und vieleckig. Die grösste Zahl der von R. beobachteten Körperfortsätze war 8, die der Kernfortsätze 4. Verästelungen der Kernfortsätze hat Verf. nicht wahrgenommen. Die Bezeichnung als Axencylinderfortsatz er-

achtet er für unangemessen, da dergleichen Fortsätze auch die Verbindung zwischen zwei Zellen vermitteln können. Es gibt Zellen mit ausschliesslich unverzweigten Fortsätzen (in den Ganglien) und solche, wo neben verzweigten *mehrere* unverzweigte vorkommen (z. B. in den Vorderhörnern), die alle in Axencylinder übergehen können. Ob auch aus den verzweigten Fortsätzen Axencylinder hervorgehen, konnte R. nicht mit Sicherheit constatiren. Zum Axencylinder wird jeder Zellfortsatz durch Umhüllung mit Myelin und Scheide. Die Zellen hängen unter einander zusammen sowohl vermittelst der Körperfortsätze als auch der Kernfortsätze (obschon letzteres Verhältniss nur selten beobachtet wird). Zwei Zellen sind oft durch mehrere Fortsätze unter einander vereinigt, die auch aus Körper- und Kernfortsätzen gemischt sein können. Auch Vereinigungen mittelst markhaltiger Fasern sind von R. constatirt. Er hat ferner zwei Kerne in einer Zelle gesehen, die durch einen Fortsatz mit einander communicirten. Ob auch Kernfortsätze Axencylinder bilden können, hat R. nicht ermittelt, doch vermuthet er, dass aus dem Körperfortsatz einer Zelle die Scheide einer myelinhaltigen Nervenfaser hervorgehen könne, während der Kernfortsatz direkt in den Axencylinder sich fortsetzt. Andererseits bildet sich die Scheide erst nach dem Austritt der nackten Nervenfasern aus dem Centralorgane. Die Axencylinder der peripheren Nerven können aus Gruppen gleichartiger oder ungleichartiger Zellen hervorgehen. Solche gesonderten Zellgruppen können unter einander durch Fortsätze anastomosiren. Unentschieden lässt es R., ob alle Zellgruppen zu den Fasern der weissen Substanz durch ihre Fortsätze in Beziehung treten oder ob es auch Zellen gibt, die nur mit anderen Zellen sich verbinden. — Amyloide und gelatinöse Körper kommen in der Neuroglia sowohl der weissen als auch der grauen Substanz vor, aber in sehr veränderlicher Qualität und Quantität. Sie zeigen oft Kerne und Fortsätze. Da sie beständig an manchen Stellen vorkommen, z. B. im N. acusticus, so hält sie R. für normale Bestandtheile, aber als sehr variirende in Bezug auf Quantität. — Die Blutgefässe bilden oft so enge Maschen, dass nur je eine Zelle in denselben Platz hat. — Die perivasculären Räume von „His“ hält R. für Kunstprodukte, erzeugt durch die Erhärtung. — Die oben erwähnten sternförmigen „Reservoire“ sieht R. für Lymphräume des Nervengewebes an. — Die Präparationsmethoden von R. sind bekannt: Schnitte mit einem grossen Doppelmesser von gefrorenen Organen. — Der Werth der R.'schen Beobachtungen erhellt hinreichend aus der gegebenen Darstellung; dieselbe zeigt auch, welche Rolle dabei Kunstprodukte und optische Täuschungen spielen dürften. — Die der Abhandlung beigegebenen Abbildungen sind im verkleinerten Maassstabe Reproduktionen

des grossen von R. in Paris 1868 (und in zweiter Auflage 1870) herausgegebenen photographischen Atlasses. — *Hoyer.*]

Rouget (14) untersuchte die Entwickelung der Nerven im Schwanze der Larven von Batrachiern und Salamandrinen. In den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen der Larven erscheinen die Nerven als sehr feine Fäden, die allmählich von der Axe in die peripheren Theile der Schwanzmembran hineinwachsen und feine terminale Netze bilden. In derselben Richtung geht die Entwickelung der Kerne von Statten, die sich aus spindelförmigen Anschwellungen entwickeln, indem in ihnen Bläschen entstehen, die sich allmählich vergrössern. Die Kerne vermehren sich nicht durch Theilung, sondern bilden sich in loco (sur place). Sie bestehen aus einer dünnen Rinde von Protoplasma und einer Kernblase. Die Nervenfasern selbst sind nicht homogen, sondern, was man besonders deutlich nach Behandlung des Präparates mit alkoholhaltigem Wasser erkennt, aus Fibrillen zusammengesetzt, die sich oft in Spiralen um einander herumdrehen und feine helle Spalten zwischen sich frei lassen, die mit feinen Granulationen coagulirten Protoplasmas erfüllt sind. Ebenso ist aber auch die Oberfläche der isolirten Fibrillen von einer sehr dünnen Protoplasmascheide umgeben, die ihrerseits wieder nach aussen durch eine sehr feine strukturlose Membran abgegrenzt wird. Letztere ist an den kernhaltigen Stellen und Bifurcationen besonders deutlich zu erkennen; sie fehlt den feinen kernlosen Nervenfäden. — Nun schieben sich immer neue Kerne ein; auch die peripheren Theile bilden Kerne und die fertigen Kerne rücken auseinander. An den älteren Fasern beginnt jetzt ein höchst bemerkungswerther Vorgang: sie *theilen sich der Länge nach*, indem zuerst innerhalb der kernlosen Stellen feine lineäre Zwischenräume auftreten, auf die dann eine Theilung auch der Kerne folgt. So entstehen aus je einer Primitivfaser 2 sekundäre Fasern, von denen jedesmal die eine alsbald (vom 12.—15. Tage an) schärfer begrenzt und stärker lichtbrechend erscheint, mit einem Worte sich zu einer markhaltigen Faser heranbildet. Die Markscheide entsteht nach Rouget durch Umwandlung der ursprünglichen Protoplasmahülle. Die Bildung der Markscheide findet zwar im Allgemeinen in der Richtung von dem Centrum nach der Peripherie hin Statt, doch finden sich auch vollständig isolirte markhaltige Stellen, sodass an eine locale Entstehung der Markscheide gedacht werden muss. Besonders in der Umgebung der Kerne bildet sich das Nervenmark reichlich, während es an der Grenze zweier Kernterritorien nur spärlich abgelagert und später resorbirt wird, sodass man dann hier die Ranvier'schen Einschnürungen findet. Aus der feinen peripheren Hülle der Nervenfibrillen entsteht die Schwann'sche Scheide, die also ebenso wie

die Kerne nicht bindegewebigen Ursprungs ist. — Während so die eine sekundäre aus Theilung der primitiven hervorgegangene Nervenfaser sich zu einer markhaltigen heranbildet, bleibt die andere blass und liefert durch Verdoppelung abermals 2 neue Nervenfasern u. s. w. Jedes markhaltige Nervenstämmchen hat immer noch eine oder mehrere blasse Fasern neben den markhaltigen. — Viele Nervenstämmchen erhalten später eine gemeinsame, die bei den Larven von Hyla, Rana und Cuttipres aus pigmentrirten Zellen (Melanocyten) sich zusammensetzt und nach Rouget in ähnlicher Weise wie um die capillaren Blutgefässe durch gefärbte Wanderzellen gebildet sein soll. Bei Triton-Larven bildet sich eine ähnliche Scheide aus kaum gefärbten Wanderzellen.

Lubimoff (15) beschreibt den feineren Bau der Gross- und Kleinhirnrinde, des Rückenmarks und der verschiedenen Abtheilungen des sympathischen Nervensystems bei Embryonen von $2^1/_2$ bis 5 Monaten. Bei Embryonen von $2^1/_2$ Monaten folgen von aussen nach innen in den Grosshirn-Hemisphären folgende Schichten auf einander: 1) eine feinkörnige Schicht, in welche feine vertikale Fasern ausstrahlen, 2) ein heller Streifen aus feinkörniger Substanz bestehend, ebenfalls mit vertikalen Fasern; 3) eine Schicht zelliger Elemente, die entweder birnförmig gestaltet und mit einem Fortsatze versehen sind oder 2 lange Fortsätze nach entgegengesetzten Richtungen entsenden; diese Fortsätze bilden die vertikalen Fasern; 4) ein zweiter heller Streifen; 5) die weisse Substanz, in der horizontale und vertikale Fasern, sowie feinkörnige Substanz und zerstreute zellige Elemente enthalten sind; 6) die Schicht der Epithelialzellen der Ventrikel. In Folge der eigenthümlichen Anordnung der vertikalen Fasern ist die Grosshirnsubstanz eines solchen Embryo radiär spaltbar; bei älteren Embryonen ist diese Spaltbarkeit nicht mehr vorhanden, da die Fasern seitliche Fortsätze getrieben haben. Die weisse Substanz ist bei $2^1/_2$ monatlichen Embryonen ziemlich scharf von der grauen abgesetzt und etwa 4 mal so dick wie diese: im nächsten ausführlicher untersuchten Stadium (4 monatliche Föten) hat sie so zugenommen, dass sie 7 mal so dick wie die graue ist, auch ist sie nun weniger scharf abgegrenzt, der helle Streifen zwischen ihr und der Zellenschicht (Nr. 3) fehlt. Letztere hat an Masse ausserordentlich zugenommen und ist durch einen hellen Streifen in eine schmalere oberflächliche und breite innere Schicht zelliger Elemente zerlegt. Auf der Aussenseite der peripheren feinkörnigen Schicht (Nr. 1) liegt überdies noch eine Lage dicht an einander gedrängter Kerne; letztere nehmen im 5. Monat wieder ab, während die weisse Substanz auch in diesem Stadium noch bedeutend zunimmt. Die Veränderungen

der histologischen Elementartheile sind vom 2. bis 5. Monat keine sehr bedeutenden. Sie bestehen in einer Zunahme der feinkörnigen Substanz, ferner darin, dass die Zellen der 3. Schicht an Volum zunehmen, dass ihre Fortsätze dicker und deutlicher werden, ihr Kern zuweilen schon ein Kernkörperchen erkennen lässt; um einige erscheinen bereits die bekannten Retraktionslücken, die sog. pericellulären Räume von Obersteiner. Etwas Charakteristisches haben diese Zellen, die Bildungszellen der Ganglienzellen des Grosshirns noch durchaus nicht. Auch im Kleinhirn bringen es die Nervenzellen bis zum 5. Monat noch zu keiner Ausbildung. Dagegen zeigen um diese Zeit bereits die Vorderhörner des Rückenmarks schön ausgebildete Ganglienzellen, die in 3 Gruppen vertheilt liegen; auch die Zellen der Clarke'schen Säulen sind schon erkennbar. Bei $2^1/_2$ monatlichen Embryonen sind dagegen die dicht gedrängt an einander liegenden zelligen Elemente der grauen Substanz noch nicht wesentlich von denen der 3. Schicht des Grosshirns zu unterscheiden. Die weisse Commissur ist schon angedeutet, die graue Substanz von einer dünneren Schicht weisser bedeckt. Das Verhältniss beider Substanzen ist anfangs im Brusttheil und in der Halsanschwellung nahezu ein gleiches (weisse zur grauen etwa wie 1 : 3); bei 5monatlichen Embryonen hat die weisse Substanz im Brusttheile mehr zugenommen, als in der Halsanschwellung. Verf. theilt sodann noch eine Reihe von Messungen mit, welche das Verhältniss der hinteren Commissur zur sagittalen Ausdehnung der Hinterstränge, der vorderen zur Tiefe der vorderen Furche etc. an $2^1/_2$-, 4- und 5monatlichen Föten demonstriren; es muss in Bezug hierauf auf das Original verwiesen werden. Das sympathische Nervensystem wird behufs übersichtlicherer Darstellung in 2 Abtheilungen gebracht. Zur 1. Abtheilung werden die den cerebrospinalen Nerven eingeflochtenen Ganglien gerechnet und von diesen werden die Intervertebralganglien, der Plexus nodosus vagi und das Ganglion Gasseri untersucht. In die zweite Abtheilung werden Grenzstrang und Ganglion coeliacum gebracht. Beide Abtheilungen unterscheiden sich dadurch, dass die Ganglienzellen der ersten denen der zweiten stets in der Entwickelung voraus sind. In den Intervertebralganglien findet man schon bei $2^1/_2$ monatlichen Embryonen gut entwickelte Nervenzellen; in den abtretenden Nervenbündeln sind spindelförmige Bindegewebszellen und eine feinkörnige Substanz zu erkennen, aus welch letzterer wahrscheinlich das Nervenmark sich bildet. Im 4. Monate sammeln sich Bindegewebszellen um die Nervenzellen herum und bilden dann im 5. Monat die bindegewebige Scheide derselben. Aehnlich verhält es sich mit den anderen Ganglien der ersten Abtheilung. Die der zweiten Abtheilung zeigen dagegen beim $2^1/_2$ monatlichen

Embryo noch viel seltenere und kleinere Nervenzellen, die aber von den spindelförmigen Bindegewebszellen bereits scharf geschieden sind. Auch beim 5monatlichen Embryo sind noch viele Nervenzellen unentwickelt, ja sogar beim Neugeborenen; wo sie als solche beim 5monatlichen Fötus bereits erkennbar sind, besitzen sie noch keine Scheide.

Darwin (17) fand durch Anwendung der Goldchloridmethode, dass die Arterien in der Blase (des Kaninchens und Hundes) von Nervenstämmchen begleitet werden, die zahlreiche kleinere und grössere (bis 0,9 Mm.) Ganglienknoten verschiedener Form einschliessen. Die Nervenstämme bestehen überwiegend aus marklosen Fasern, die Ganglienzellen sind unipolar. Von einer eine Arterie begleitenden Kette von Ganglien zweigen sich feinere Nervenstämmchen ab; diese laufen dann durch feine Queranastomosen verbunden in geringer Entfernung von der Arterienwand parallel derselben, ein feines Nervennetz mit langgestreckten Maschen darstellend, und aus diesem entwickeln sich von Strecke zu Strecke einzelne Fasern, die in die Adventitia der Arterien eindringen. An den Venen sah Darwin nur in einem Falle Aehnliches; deutlicher vermochte er eine Versorgung der Capillaren durch feine aus den benachbarten Ganglienzellen entspringende Nervenfasern nachzuweisen.

Benedikt (18) fand, dass „gewisse Riemchen“ der Rautengrube, die aus einem nach aussen von der Olive gelegenen Kerne innerhalb der Medulla oblongata ihren Ursprung nehmen, sich im Plexus chorioideus inferior nach Art eines Nerven ausbreiten und mit ihren Fasern einerseits die Gefässe des Plexus versorgen, andererseits bis in das Epithel des Plexus hineindringen.

Finkam (19) widerlegt die Angaben Jullien's (diese Berichte Bd. I, S. 152) über das Vorkommen eigenthümlicher Nervenendapparate im Peritoneum nach Untersuchungen am Omentum des Menschen. Er fand hier nur blasse Nervenfasern, die mit den Gefässen verlaufen und unzweifelhaft als Gefässnerven zu betrachten sind, obwohl es nicht gelang, ihre letzten Enden zu sehn. Jullien hielt Netze elastischer Fasern für Nervenfasernetze, spindelförmige protoplasmatische Bindegewebszellen, wie sie im Omentum vorkommen, für Nervenendapparate. Cyon's Angaben über Vorkommen und Endigung von Nervenfasern in der Scheidewand zwischen Bauchhöhle und retroperitonealem Lymphraum bei Fröschen werden von Finkam vollständig bestätigt; dagegen bestreitet er das von Cyon behauptete Vorkommen markhaltiger Nervenfasern im Netz des Kaninchens und Meerschweinchens.

[Die sehr breit und weitschweifig geschriebene Abhandlung von *Jantschitz* (21) über die Nerven des Herzbeutels stützt sich auf Unter-

suchungen von mit Goldchloridlösung behandelten Präparaten von Hund und Frosch, zum Theil auch von Katzen. Die Mediastinalplatten wurden mit ausgeschnitten und gleichfalls untersucht. Die letzteren zeigten eine ziemlich reiche Gefäss- und Nervenausbreitung; weniger reichlich damit versehen erschien die seröse Platte des Herzbeutels, und am spärlichsten bedacht ist die fibröse Platte desselben. In den zum Herzbeutel tretenden Nerven sind die Fasern meist markhaltig; dazwischen kommen zuweilen „sympathische Bündel" vor. Ein Theil der Nerven begleitet die Gefässe und bildet, indem er in der Gefässwand endigt, die „vasomotorischen Apparate" derselben, ein anderer dagegen breitet sich zwischen und innerhalb der Bindegewebsbündel aus. Die Nervenbündel bilden Geflechte unter einander, die einzelnen Fasern (Axencylinder) dagegen und deren Aestchen bilden meist wirkliche dichtmaschige „Netze", in deren Knotenpunkten kernhaltige Gebilde vorkommen, die J. für einzelne oder in Gruppen zusammengelagerte Nervenzellen anzusehen sehr geneigt ist; solche Kerne sind auch in den Verlauf der stärkeren „Axencylinder" eingeschaltet. Die dichtesten Netze liegen in der gefässlosen Schicht unmittelbar unter dem Endothel. Dicht unter dem Endothel der Mediastinalplatten ist das Nervennetz so dicht und liegt so oberflächlich, dass dessen Maschen die Basis der einzelnen Endothelzellen direkt umfassen sollen. Ausserdem hat J. auch ähnliche Nervengebilde wahrgenommen, wie sie von Lawdowsky in der Cornea und von Schwaboff in der Pleura beschrieben worden sind (Berichte für 1872 und 1873), daneben auch scheinbar in dünne Fädchen frei auslaufende Endfasern. In dem Fettgewebe zwischen den Platten des Mediastinum und des eigentlichen Herzbeutels fand J. reichliche Nervenfasernetze, welche die einzelnen Fettzellen mit ihren Maschen umstrickten und als wirkliche Endgebilde vom Verf. gedeutet wurden. Ein Theil dieser Nerven begleitet auch hier die Gefässe als vasomotorische Elemente. *Hoyer.*]

Arnstein und *Gonjaew* (20) untersuchten die Nerven des Verdauungskanals der Frösche. Im Oesophagus finden sich zahlreiche Ganglienzellen; es verlaufen in der Schleimhaut desselben die Nervenstämmchen in Lymphräumen, die sich davon abzweigenden Nervenfasern innerhalb der Saftkanäle. Aus einem in der Schleimhaut des Oesophagus gelegenen dichten Netze markloser kernhaltiger Nervenfäden dringen feine Nervenfasern vertikal bis zur Basis des Epithels vor, wo sie „bis zu den Interstitien zwischen den Epithelzellen" zu verfolgen sind. Im Magen schlägt ebenfalls ein Theil der Fasern den Weg zum Epithel ein, ohne dass ein Zusammenhang derselben mit Epithelzellen zu constatiren wäre; ein anderer Theil ist für die Capillaren der

Schleimhaut bestimmt und verläuft in 3 bis 4 Reihen parallel der Oberfläche der Schleimhaut.

Rouget (22) vermochte bei den höheren Wirbelthieren nie die Angaben von Pflüger über die Endigung der Nerven in den Speicheldrüsen zu bestätigen. Bei Prüfung der sekretorischen Organe im Schwanze gewisser Batrachierlarven fand er jedoch, dass gewisse Nervenästchen bis zum Centrum der Drüsenelemente vordringen.

Krause (23) beschreibt als Endapparate sensibler Nervenfasern in der Synovialmembran der menschlichen Fingergelenke rundlich-ovale Terminalkörperchen von 0,15—0,23 Mm. Länge und 0,09—0,15 Mm. Breite, die er als *Gelenkkörperchen* bezeichnet. Eine bis vier markhaltige Nervenfasern treten meist unter wiederholten dichotomischen Theilungen und Verknäuelungen in dasselbe hinein, um dort in eine Anzahl markloser verästelter Terminalfasern innerhalb einer feingranulirten Substanz überzugehn. Das ganze Körperchen wird von einer längsstreifigen Bindegewebshülle mit ovalen Kernen, resp. endothelähnlichen platten Zellen umgeben. Ganz ähnliche Körperchen fand er auch bei Thieren. Sie sind überall leicht darzustellen durch Einlegen frischer Präparate in verdünnte Essigsäure. Mit den an der Aussenfläche der fibrösen Gelenkkapseln vorkommenden gewöhnlichen Vater'schen Körperchen haben sie keine Aehnlichkeit, ebensowenig mit der von Nicoladoni (diese Berichte Bd. II, S. 155) beschriebenen unter dem Endothel gelegenen nervösen Endverzweigung.

Rauber (24) behauptet, die von Krause beschriebenen Gelenkkörperchen schon früher beschrieben zu haben, ferner das Vorkommen derselben auch an den Zehengelenken und am Handwurzelgelenke; er hält sie ferner nur für eine modificirte Form Vater'scher Körperchen. Dem gegenüber betont *Krause* noch einmal die specifischen Unterschiede seiner Gelenknervenkörperchen von den Vater'schen, welch' letztere Rauber allein gesehen habe, und macht auf die Bedeutung der letzteren als „Druckkörperchen", ferner auf die lymphatische Natur der Intercapsularflüssigkeit aufmerksam.

[Da eine besondere Bearbeitung der Untersuchungen *Przewoski*'s (25) über die Pacini'schen Körper demnächst in einer deutschen Zeitschrift zum Abdruck gelangen soll, so beschränken wir uns auf eine gedrängte Darlegung der wesentlichsten Punkte aus jener interessanten Arbeit. P. fand in mehreren menschlichen Leichen in der Umgebung des Pankreas bedeutend geschwollene Pacini'sche Körper (bis zur Grösse einer Erbse), welche in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, höchst instruktive Durchschnitte lieferten. In dem Maasse als der Umfang des Körperchens zunahm, verminderte sich in demselben die Zahl der gewöhnlich als

„Capseln“ bezeichneten Blätter und auch der Innenkolben löste sich auf. Dafür war der Flüssigkeit führende Zwischenraum zwischen den Capseln von einem dichten Fibrillengeflecht durchwoben, in welches die Bestandtheile der geschwundenen Capseln und des Innenkolbens sich sichtlich aufgelöst hatten. Ein gleiches, aber entsprechend sparsameres Geflecht constatirte Verf. an weniger geschwollenen und selbst an normaleren Körperchen. In letzteren sowohl, wie auch an den pathologisch vergrösserten Gebilden besteht jede Capsel aus zwei fasrigen Schichten, in welche die Fibrillen des Zwischenraumes direkt übergehen. Diese fasrigen Schichten sind aber von einander getrennt durch eine doppelte Lage von platten Endothelzellen, welche die einander zugekehrten Oberflächen jener fasrigen Schichten bekleiden und somit einen capillaren, aber flächenhaft ausgebreiteten Lymphraum zwischen sich einschliessen. An Durchschnitten von erhärteten Körperchen weichen die beiden fasrigen Platten leicht aus einander. An Durchschnitten von Vergoldungspräparaten lässt sich auch das Vorhandensein einer doppelten Endothelschicht zwischen den Capsellagen leicht constatiren. Diese Beobachtungen geben höchst bemerkenswerthe Fingerzeige für die Beurtheilung des Verhältnisses der mit Flüssigkeit gefüllten Gewebsspalten im Bindegewebe zu den eigentlichen mit Endothel ausgekleideten Lymphräumen. — Die Arbeit P.'s ist aus dem pathologisch-anatomischen Laboratorium der Warschauer Universität hervorgegangen. — *Hoyer.*]

Gerlach (26) theilt seine Beobachtungen über das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere ausführlicher mit (vergl. diese Berichte Bd. II. S. 154). Er berichtet zunächst über die Resultate, die er mittelst der Silbermethode erhielt. Behufs Imprägnation mit dem Silbersalz werden Muskelstückchen eines eben getödteten Frosches zunächst in einer $^1/_2$procentigen Kochsalzlösung zerfasert, dann mit destillirtem Wasser abgespült und darauf etwa $^1/_2$ Minute lang in eine Argentum nitricum-Lösung von 1 : 1000 gelegt, worauf sie nach Abspülen mit destillirtem Wasser 5 bis 10 Minuten lang dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt werden. Die nun braunrothen Objekte kommen noch 3 bis 4 Minuten lang in sehr dünne Salzsäure (1 zu 1000) und können dann in Glycerin aufbewahrt werden. Bei Anwendung dieser Methode treten zweierlei Zeichnungen an den Muskelfasern auf, die als schwarze und weisse Zeichnung benannt werden können. Die schwarze Zeichnung betrifft meist grössere Strecken der Muskelfaser, liegt auf der äusseren Seite des Sarcolemms, ist sehr veränderlich, meist netzförmig und erklärt sich durch Faltenbildungen des Sarcolemms; zuweilen greift diese Zeichnung auf das benachbarte interstitielle Bindegewebe über. — Die weisse Zeichnung

ist immer nur auf einzelne Stellen beschränkt und liegt innerhalb des Sarcolemms. Sie kommt in 3 verschiedenen Formen vor, die aber durch Uebergangsbilder verknüpft sind. Entweder sieht man ovale an den Polen spitz zulaufende Felder, die man für die Muskelkernlücken halten würde (Cohnheim), wenn nicht neben vielen longitudinal angeordneten einzelne transversale vorkämen; oder 2) die weisse Zeichnung erscheint in Form von Streifen, die sich theilen und netzförmig verbinden (diese Zeichnung wurde von Cohnheim für den Ausdruck der Muskelnervenendigung gehalten), oder 3) in Form circumscripter Netze mit Erweiterungen und freien Ausläufern, erinnernd an Kühne's Nervenendplatten der höheren Wirbelthiere; letztere Form wird aber auch beim Frosch gefunden. Nach Gerlach haben nun alle diese verschiedenen weissen Zeichnungen keine Beziehungen zu der terminalen Ausbreitung der Muskelnerven, sondern sind nichts weiter wie der optische Ausdruck eines Systems von Lücken oder netzförmig verbundener Kanäle, die man als Saftkanälchen der Muskeln bezeichnen kann; sie sind ferner vorübergehende Bildungen, wofür ihre grosse Veränderlichkeit spricht, und führen einen sauren Muskelsaft. — Die Vertheilung der markhaltigen Nervenfasern in den Muskeln wurde am Brusthautmuskel des Frosches nach 6 bis 8 Minuten langer Einwirkung von ½ procentiger Osmiumsäure studirt und führte im Wesentlichen zu den bekannten Resultaten. Zu erwähnen ist, dass sich eine Gabelung der markhaltigen Nervenfasern unmittelbar vor Eintritt in die Muskelfaser als fast allgemeine Eigenschaft herausstellte. Da die innerhalb der Muskelnervenstämmchen zahlreich vorkommenden Theilungen markhaltiger Nervenfasern letztere nur um ein Geringes dünner aus einer Theilung hervorgehn lassen, so folgt daraus, dass die Summe der Querschnitte der musculären Nervenfäden viel grösser ist, als der Querschnitt des eintretenden Nervenstämmchens. An Querschnitten durch den Sartorius des Frosches nach Behandlung mit Osmiumsäure und Alcohol absolutus constatirte Gerlach ferner, dass die musculären Fäden vorzugsweise transversal, in der Ebene des Querschnitts, die grösseren Stämmchen longitudinal verlaufen. Am reichlichsten finden sich die markhaltigen Nervenfasern im mittleren Drittel des genannten Muskels, am spärlichsten im oberen Drittel; am obersten Ende enthält eine Strecke von 1 Mm. gar keine markhaltigen Nervenfasern. An Isolationspräparaten, die zuvor mit Osmiumsäure gefärbt waren, wurde constatirt, dass zu einer Muskelfaser (beim Frosch) gewöhnlich nicht mehr als *eine* Nervenfaser tritt. — Entscheidende Resultate in Betreff der intramusculären Nervenendigung erhielt Gerlach erst mit Hülfe der Chlorgold-Methode. Das Hauptsächliche derselben ist bereits im vorjährigen

Berichte mitgetheilt. Hier ist nur Weniges aus der ausführlichen Darstellung nachzutragen. Die Goldzeichnung erscheint im günstigsten Falle als ein dunkelroth gefärbtes, aus feinen (1—1,5 μ dicken) mit zahlreichen Einkerbungen versehenen Fäden zusammengesetztes Nervennetz, das den Muskelfaden in seiner ganzen Länge durchzieht. Die Einkerbungen der Nervenfädchen sind mitunter so tief, dass eine Unterbrechung, eine Auflösung in eine Reihe von Strichelchen eintritt. Den Nervenfasern liegen etwa 10 μ lange Kerne an, die sich von den Muskelkernen unterscheiden und von der Eintrittsstelle der Nervenfaser nach den feineren intramusculären Zweigen hin allmählich an Zahl abnehmen. Die von Kühne beschriebenen Endknöpfchen hält Gerlach für die Kernkörperchen dieser Kerne. — In anderen Fällen oder auch zugleich mit der Zeichnung des Nervennetzes erhält man nach Anwendung der Gerlach'schen Goldchlorid-Methode Muskelfasern, die von zahlreichen kleinen dunkelroth gefärbten Körperchen wie gesprenkelt erscheinen; letztere sind faserähnlich, von kaum messbarer Breite und finden sich nur an solchen Muskelfasern, wo keine Spur der Querstreifung wahrzunehmen ist. Ihre Gesammtmasse entspricht etwa dem vierten Theile der Muskelfaser. Gerlach hält diese Körperchen für umgelagerte Aggregate der einen Kategorie von Massentheilchen des Muskels und zwar wegen ihrer Farben-Uebereinstimmung mit den isotropen Axenfasern für die isotropen. Da er nun nach Aufklärung der Goldpräparate mit Cyankali den direkten Zusammenhang des feinen intramusculären Nervennetzes mit der sprenkligen Zeichnung (den Isotropen) wahrnehmen konnte, so spricht er sich für eine Continuität der Nerven- und Muskelsubstanz aus: die Muskeln sind demnach als die contractilen Endausbreitungen der Nerven zu betrachten. — An Endplatten erinnernde Bilder erhielt er durch die Chlorgold-Methode auch bei Warmblütern nicht. Er erklärt demnach die Kerne der Sohle der Nervenhügel für Kerne der gerade hier besonders reichlich angesammelten Muskelkörperchen und für Kerne der Nervenfasern, während der homogene Theil des Nervenhügels den verschmolzenen homogenen Zonen der Muskelkörperchen entsprechen soll.

Calberla (27) liefert eine eingehende Beschreibung der Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Amphibien, von denen er Triton taeniatus und cristatus, Salamandra maculata, Bombinator igneus, Rana esculenta und Bufo untersuchte. Er fand bei allen das gleiche Princip der Nervenendigung: die eintretende Nervenfaser wird beim Durchtritt durch das Sarcolemm marklos und trägt an dieser Stelle stets einen Kern, der nur bei Triton taeniatus zuweilen fehlt. Der nackte Axencylinder theilt sich dann nach verschiedenen Rich-

tungen und verschieden reichlich bei den einzelnen Arten. Am einfachsten ist seine Verbreitung bei Triton, am complicirtesten beim Frosch. Die letzten Theiläste des Axencylinders enden schliesslich fein zugespitzt, nicht knopfförmig (Kühne); auf keinen Fall treten sie mit der granulirten Masse in der Umgebung der Muskelkerne in Verbindung. In der Umgebung der Verzweigung des Axencylinders ist überhaupt nie granulirte Masse zu sehn. Kerne, welche den Endfasern anliegen, kommen nicht allen Arten zu, fehlen z. B. den Tritonen; sie gleichen ganz den Kernen der Schwann'schen Scheide, sind nur etwas kleiner. Die von Kühne beschriebene complicirte Struktur konnte C. an ihnen nicht finden. Die von Arndt auch für die Amphibien beschriebenen Nervenhügel existiren nicht; sie werden durch eigenthümliche, dem intramusculären Bindegewebe angehörige Zellenhaufen simulirt, die häufig an der Eintrittsstelle der Nervenfaser liegen; die von ihnen weiter ziehenden Capillaren und Bindegewebsbündel sind wahrscheinlich von Arndt für nervöse Verbindungen mehrerer Muskelnerven-Endigungen gehalten worden. Verf. erklärt sich schliesslich für die Präexistenz von Muskelfibrillen; er sah sie bei der Gerinnung des Sarcolemminhalts besonders deutlich werden.

Auch *Sokolow* (29) bediente sich bei seinen Untersuchungen über die Veränderungen der Muskelnerven-Endigungen nach Durchschneidung der Nerven der Chlorgold-Methode. Stückchen lebender Muskeln, am besten ödematöser, werden in einer $^1/_4$ procentigen Goldchloridlösung $^1/_2$ bis 1 Stunde lang dem Lichte ausgesetzt und darauf noch 8 Tage lang in schwach durch Essigsäure angesäuertem Wasser gelassen. Es färben sich dann die Nerven schwarz, die Muskelfasern roth. Die Endigung der Muskelnerven unter normalen Verhältnissen fand Sokolow beim Frosch dem Margo'schen Schema entsprechend. Die intramusculären Nervenendigungen werden durch nackte sich verästelnde und mit Kernen besetzte Axencylinder dargestellt; die Bedeutung dieser Kerne als Nervenendknospen (Kühne) leugnet Sokolow wie Gerlach. Sokolow glaubt, dass die intramusculären Axencylinder sowohl motorischer als sensibler Natur sind, dass bei Kaltblütern reichlichere Verzweigungen sich vorfinden, wie bei Warmblütern, dass die Menge der Nervenverzweigungen in direktem Verhältniss stehe zur Muskelmasse und in umgekehrtem zur Irritabilität des Thieres! Die intramusculären Axencylinder liegen in Kanälen, welche den Muskelsaft führen und nach Imprägnation mit Argentum nitricum als weisse Zeichnung erscheinen. — Nach Durchschneidung des Ischiadicus sah Sokolow die intramusculären Axencylinder von ihrem peripheren Ende her atrophiren, indem sie in eine feinkörnige Masse zerfallen, die

schliesslich verschwindet. Die Degeneration tritt im ganzen Gebiete der Endigungen zu gleicher Zeit ein.

Die Muskelnervenansätze bei Corethra plumicornis-Larven fand *G. Wagener* (28) als kegelförmige Anschwellungen, in denen im ganz frischen Zustande „lichte Körnchenhaufen", selten ein Kern enthalten sind, später dagegen glashelle Kugeln eigener Art auftreten, ohne dass dann bereits die Muskelfasern contractionsunfähig geworden wären. Gegen Arndt betont er, dass die Nervenansätze durchaus nicht immer den Ausgangspunkt für die Contractionswellen abgeben.

Duncan (31) will bei Ascidien ein Nervensystem gefunden haben, das aus spindelförmigen und sphärischen Zellen besteht, welche unter sich und mit einem diffusen Plexus anastomosiren.

Vergleiche ferner: Herznerven (Angiologie 2; Skworzow).

XII.

Gefässe.

1) *Koster, W.*, Die Pathogenese der Endarteriitis. Verslagen en Mededeelingen der Koninkl. Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, 2de Reeks, Deel IV. 22 Seiten. 1 Tafel.

2) *Stravinski, N.*, Ueber den Bau der Nabelgefässe und über ihren Verschluss nach der Geburt. Wiener acad. Sitzungsber. Bd. 70. III. Abth. Juli-Heft 1874. 16 Seiten. 2 Tafeln.

3) *Hoyer*, Ueber den direkten Zusammenhang der Arterien und Venen. Berliner klin. Wochenschrift Nr. 46. S. 586. Tageblatt d. Breslauer Naturforscher-Versamml. S. Angiologie.

4) *Fürst Tarchanoff, J.*, Beobachtungen über contractile Elemente in den Blut- und Lymphcapillaren. Pflüger's Archiv Bd. IX. S. 407—416. 1 Tafel.

5) *Rouget, Ch.*, Note sur le développement de la tunique contractile des vaisseaux. Comptes rendus T. 79. Nr. 9. p. 559.

6) *Ranvier, L.*, Du développement et de l'accroissement des vaisseaux sanguins. Archives de physiol. p. 429—445. 2 Tafeln.

7) *Lubimoff, A.*, Note sur le développement des vaisseaux de nouvelle formation dans la paralysie générale progressive. Ebenda p. 884—888.

8) *Arnold, J.*, Ueber Parenchymkanäle und deren Beziehung zu dem Blut- und Lymphgefässsystem. Med. Centralblatt Nr. 1. S. 1 u. 2.

9) *Derselbe*, Ueber die Beziehung der Blut- und Lymphgefässe zu den Saftkanälen. Virchow's Archiv Bd. 62. 38 Seiten. 1 Tafel.

10) *Bizzozero, G.*, Ueber die innere Grenzschicht der menschlichen serösen Häute. Medic. Centralblatt Nr. 14. S. 210.

11) *Tourneux, Fr.*, Recherches sur l'épithélium des séreuses. Robin, Journal de l'anat. etc. p. 66—83. 2 Tafeln.

12) *Klein, E.*, The anatomy of the lymphatic system. I. The serous membranes. London, Smith, Elder & Co. 1873. 98 Seiten. 10 Tafeln.

13) *Bowditch*, *H. P.*, The lymph spaces in fasciae; a new method of injection. Quart. journ. of micr. science. p. 91 and 92. (Siehe den vorjährigen Bericht S. 170.)
14) *Rajewsky*, *A.*, Ueber die Resorption des menschlichen Zwerchfells bei verschiedenen Zuständen und die Verbreitung von Krebsschäden darin. Medic. Centralbl. Nr. 34. S. 531—533.
15) *Roller*, *C.*, Sind die His'schen perivasculären Räume im Gehirne wirklich vorhanden? Dissertation. Greifswald 1874. 26 Seiten. (Enthält dasselbe wie die folgende Abhandlung.)
16) *Arndt*, *R.*, Ueber die Adventitia der Hirngefässe und einige mit ihr in Zusammenhang stehende Hirneinrichtungen. Zeitschr. f. Psychiatrie etc. Bd. 31.
17) *Navalichin*, *J.*, Ueber das Lymphgefässsystem der Glandula thyreoidea und der Brustdrüse. Bericht über die physiol. und histol. Mittheil. aus d. 4. Vers. russischer Naturf. zu Kasan. Pflüger's Archiv Bd. 8. S. 611.
18) *Exner*, *S.* u. *Buckel*, *A.*, Ueber die Lymphwege des Ovariums. Wiener acad. Sitzungsberichte Bd. 70. III. Abth. Juli-Heft 1874. (Siehe Splanchnologie.)

Koster's (1) Arbeit enthält einige Angaben über den feineren Bau der normalen Aorten-Intima. Er betont zunächst das Vorkommen eines continuirlichen Endothels auf der Innenfläche derselben. Er empfiehlt zu diesem Zwecke schwache Silberlösungen (0,1—0,15%) auf möglichst frische Gefässwände einwirken zu lassen. Stomata existiren während des Lebens nicht; wohl aber werden scheinbare Stomata im mikroskopischen Präparate um so zahlreicher hervorgerufen, je stärker die gebrauchte Silberlösung. In Betreff des Baues der eigentlichen Intima, der Langhans'schen Zellen und ihres Verhaltens zu den elastischen Bestandtheilen schliesst sich Koster im Wesentlichen an Langhans an. Rundzellen kommen in der normalen Intima nicht vor; ebensowenig enthalten die elastischen Netze und Membranen der Intima zellige Elemente.

Strawinski (2) untersuchte den Bau der Nabelgefässe besonders mit Rücksicht auf die Frage nach den Ursachen ihres Verschlusses nach der Geburt an Präparaten, die in Alkohol erhärtet und mit Karmin gefärbt waren. Die innere Oberfläche der Nabelarterien zeigt longitudinale oder schief verlaufende Streifchen, an anderen Stellen unregelmässige polsterartige Erhabenheiten, an noch anderen partielle Erweiterungen. Die Wände sind an den einzelnen Stellen von verschiedener Dicke, am dicksten unmittelbar nach innen vom Nabelringe, am dünnsten an den Erweiterungen; hier ist auf dem Querschnitt die Wand auf der einen Seite sehr dünn, auf der anderen auffallend dick. In der Mitte des Nabelstranges sind die Arterien durch ihre starke Musculatur ausgezeichnet; die Muskelfasern reichen vom Endothel bis zur Adventitia und sind auf verschiedenen Querschnitten sehr verschieden angeordnet, sodass man bald nur Ringmuskelfasern, bald nur Längsmuskelfasern oder

beide mit einander verflochten wahrnimmt. Die elastischen Elemente sind nur spärlich vorhanden, eine eigentlich elastische Intima fehlt ganz; die erste Spur derselben tritt erst in geringer Entfernung vom Nabelringe auf, um im intraabdominalen Theile der Nabelarterien besser ausgebildet zu erscheinen. Die Adventitia ist im mittleren Theile des Nabelstranges gegen die Media scharf abgegrenzt, während gegen den Nabel hin diese Abgrenzung immer mehr verschwindet. Eine Reihe von Messungen erläutern die Dickenverhältnisse der Muskelhaut der Nabelarterien an den verschiedenen Stellen ihres Verlaufes und im Vergleich mit anderen Arterien. — Als Ursache für das Aufhören der Pulsation des Nabelstranges ist nach Strawinski eine Contraktion der Nabelarterien im Nabelringe und in grösserer oder geringerer Ausdehnung nach innen von demselben anzusehen. Thrombenbildung findet sich in der Regel nur im intraabdominalen Theile; nur in einem Falle war der Thrombus noch in einiger Dicke durch den Nabelring nach aussen zu verfolgen und in zwei anderen Fällen endigte er hier fadenförmig verdünnt. — Die Nabelvene zeichnet sich ebenfalls durch eine starke Muskelhaut aus, die gewöhnlich aus innerer Längsfaser- und äusserer Ringfaserschicht besteht (zuweilen existirt auch noch eine äussere Längsfaserschicht). Eine selbstständige elastische Intima fehlt in dem Nabelstrangtheile, die elastischen Elemente sind noch spärlicher vorhanden, wie in den Nabelarterien. Auch bei der Nabelvene geschieht die Obliteration ohne Thrombenbildung. Strawinski sah Thromben nur zwei mal im intraabdominalen Theile.

Tarchanoff (4) untersuchte die Veränderungen in den Wandungen der Blut- und Lymphcapillaren nach Einwirkung elektrischer Reizung am Schwanze lebender durch eine 3% Alkoholmischung betäubter Froschlarven. Die Blutcapillaren besitzen eine deutlich doppelt conturirte Wandung und in dieser die schon von Golubew beschriebenen Spindeln; die Wandung der Lymphgefässe erscheint dagegen als eine einfache, vielfach zackige Linie mit Ausbuchtungen von Strecke zu Strecke und enthält dieselben spindelförmigen Elemente. An beiden beobachtet man nach kurzer (15—20 Sekunden) Einwirkung mittelstarker Ströme dieselben Erscheinungen, nämlich eine Verdickung der Spindeln und dadurch bedingte Verengerung des Lumen, welche bis zur Unwegsamkeit für rothe Blutzellen oder sogar bis zum völligen Verschluss führen kann. Nach Aufhören des Reizes kehren die Wandungen zu ihrer Norm zurück und man kann den Versuch sogar mehrere Male hinter einander mit demselben Erfolge wiederholen. Bei längerer Einwirkung der Elektricität werden jedoch die Veränderungen bleibende. Ganz

analog der Elektricität wirken mechanische, chemische und thermische Reize. An der Schwimmhaut der Frösche, der herausgeschnittenen Nickhaut und abgeschnittenen Froschlarvenschwänzen wurden dieselben Beobachtungen gemacht, während diese Versuche am Mesenterium von Frosch und Kaninchen nicht gelangen. An den Lymphcapillaren treten die beschriebenen Erscheinungen im Allgemeinen erst in Folge stärkerer Reizung auf; man beobachtet dabei oft eine Aufblähung und Ablösung der Kerne, die so in den Lymphstrom gelangen. Auch in der Entzündung schwellen die Spindeln der Blutcapillaren vorübergehend an, ohne dass dadurch ein Einfluss auf den Gang der Entzündung ausgeübt würde. Tarchanoff sieht in den beschriebenen Bewegungserscheinungen, da die Elemente von selbst in ihre frühere Form zurückkehren, eine Contraktion, jedenfalls einen vitalen Vorgang.

Rouget (5) beobachtete ähnliche Contraktionen, die zur Verengerung oder sogar bis zum Schluss des Lumens führten, an den Capillaren des Froschlarvenschwanzes auf lokale Reizung; er leitet die dadurch bedingten Einschnürungen aber nicht von einer aktiven Contraktion der eigentlichen Capillarwand ab, sondern von der Thätigkeit eigenthümlicher, mit langen Ausläufern diese Gefässe umschnürender contraktiler Faserzellen. Man kann durch successive Behandlung mit alkoholhaltigem Wasser und Jodserum eine membranöse Hülle um die eigentliche Capillarwand herum darstellen, welche in regelmässigen Abständen von den contraktilen Zellfäden eingeschnürt ist. Die Zellen, welche diese Haut zusammensetzen, treten bei ihrer Entwickelung anfangs sehr spärlich auf, sodass man an kurzen Gefässen nur einen, an langen zwei oder höchstens drei Kerne findet; später werden die Kerne zahlreicher und dichter gestellt. Die Vervielfältigung erfolgt durch Segmentation der primitiven Zellen. Die erste Entstehung dieser contraktilen Adventitialzellen leitet Rouget von einer Migration amöboider Zellen an diese Stelle hin ab in ähnlicher Weise, wie er dies früher von der tunica adventitia der Glashaut-Capillaren des Frosches, wie er es ferner für das Neurilemm beschrieben hat.

Ranvier (6) stützt seine Anschauungen über Entwickelung und Wachsthum der Blutgefässe auf Bilder, die er vom Omentum majus jugendlicher Kaninchen erhielt. Es finden sich in demselben zerstreut eigenthümliche milchige Flecke, dichteren Ansammlungen zelliger Elemente entsprechend, die entweder gefässlos oder leicht vascularisirt sind. Erstere enthalten zahlreiche Lymphzellen, Bindegewebszellen, die den Fibrillenbündeln anliegen, und eine dritte Art zelliger Elemente, die Ranvier als cellules vasoformatives bezeichnet. Letztere sind den jungen Kaninchen (von 2 bis 8 Wochen) eigenthümlich und stellen

unregelmässig verzweigte, nicht selten netzförmige, fein granulirte Körper dar, die ausser Zusammenhang mit den Gefässen sich befinden. Sie bestehen aus Protoplasma, das an verschiedenen Stellen stäbchenförmige Kerne einschliesst, die nicht selten Theilungsformen darbieten. Die Herkunft dieser netzförmig angeordneten gefässbildenden Zellen blieb Ranvier unbekannt. Aus einem solchen Netze wird nun ein Capillarnetz, indem ein durchgängiger Gefässzweig, sei es, dass er von einer Arterie oder Capillare stamme, jenes Netz erreicht, mit ihm verschmilzt und nun eine Aushöhlung desselben durch das andringende Blut gestattet. — Das Wachsthum der Gefässe studirte Ranvier am Froschlarvenschwanze und kam daselbst zu ähnlichen Ergebnissen wie Golubew und Rouget. Bestimmt stellt er eine Betheiligung der Bindegewebszellen beim Wachsthum der Gefässe in Abrede. Im Omentum majus junger Kaninchen wachsen die Gefässe durch anfangs solide, später hohle Knospen, die sich bald mit Blut füllen. Der Uebergang der Capillaren im Epiploon in Venen ist durch eine Anschwellung am Anfange der letzteren markirt.

Klein (12) sah an demselben Objekt, wie Ranvier, die Wand der jungen innerhalb der „patches“ (milchige Flecke Ranvier's) gelegenen Capillaren in direktem Zusammenhange mit verzweigten, netzförmig verbundenen, protoplasmatischen Zellen. Die Erweiterung des Capillarsystems findet einmal durch Aushöhlung der der Capillarwand benachbarten Zellen von Seiten des Capillarlumens, sodann aber auch durch Auftreten isolirter Vacuolen innerhalb der verzweigten Zellen und erst sekundäre Verschmelzung derselben mit dem Gefässlumen Statt.

Lubimoff (7) beobachtete in Erweichungsherden des Gehirns bei allgemeiner progressiver Paralyse eine Neubildung von Gefässen; es zeigten sich sternförmige Zellen mehrfach in direkter Verbindung mit der Gefässwand und unter einander durch protoplasmatische Verlängerungen; vermuthlich entstehen aus ihnen neue Gefässe.

Arnold (8, 9) studirte im Anschluss an seine Untersuchungen über Diapedesis (diese Berichte Bd. II. S. 167) die Beziehungen der Blut- und Lymphgefässe zu den Saftkanälen. An der Froschzunge, ödematös gemacht durch Unterbindung der beiden Lateralvenen, gelang es ihm leicht, durch Injektion der Blutgefässe vom Bulbus aortae aus mit Berlinerblau-Leim im interstitiellen Gewebe Netze mit verbreiterten Knotenpunkten zu füllen, die spitz zulaufend sich in die Züge retikulären Bindegewebes fortsetzen und mit der Injektionsmasse in den Gefässen im Zusammenhang standen. Am deutlichsten ist dies im Bindegewebe zwischen den Zungendrüsen zu sehen. In vereinzelten Fällen konnte er hier sogar feine blaue Fäden zwischen die Epithelzellen

der Drüse eindringen sehen. — Injicirt man die Gefässe des normalen Glaskörpers vom Frosch, so sieht man, wie sich die äussere Oberfläche der Endothelmembran mit grösseren mehr zackigen oder kleineren rundlichen, resp. spindelförmigen Wülsten bedeckt, die zwischen Endothelmembran und Adventitia dieser Capillaren gelegen sind, und zwar am häufigsten an den Stellen, wo Zellen anliegen; an anderen Stellen bemerkt man ausserhalb der Gefässe grössere zackige, mit Injektionsmasse gefüllte Gebilde, die mit der in den Gefässen befindlichen Injektionsmasse zusammenhängen und nicht selten in die eigentliche Glaskörpersubstanz einen langen Faden entsenden, der mit nicht gefärbten sternförmigen Zellen in Verbindung tritt. Die Untersuchung des frischen Glaskörpers mit Karmin ergibt, dass solche Zellen mit zahlreichen Ausläufern mehrfach bald in der Nachbarschaft der Gefässe, bald entfernter davon und ohne Zusammenhang mit ihnen innerhalb des Glaskörpers getroffen werden. Aus den beschriebenen Befunden ist zu schliessen, dass die Injektionsmasse im Glaskörper in denselben Bahnen vorrückt, in denen die Zellen liegen. — Um das Verhalten der Saftkanälchen zu den Blut- und Lymphgefässen in der Schwimmhaut des Frosches kennen zu lernen, wurden zunächst nach Unterbindung der Schenkelvene Blutgefässinjektionen vorgenommen. Auch hier gelang es leicht in den zwischen den Gefässen gelegenen Parenchymlücken Netze mit grösseren sternförmigen Knotenpunkten in Verbindung mit den Blutgefässen zu injiciren. In den sternförmigen Knotenpunkten waren Kerne und Protoplasma sehr häufig zu bemerken; letzteres liegt bald seitlich über oder unter der Injektionsmasse, bald wird es von derselben umschlossen. Auch die Fortsätze der Pigmentzellen stehen mit den injicirten Räumen in Verbindung; ja man findet in ihnen sogar zuweilen blaue Injektionsmasse; endlich dringt letztere nicht selten durch Vermittlung der injicirten Parenchymnetze, die entschieden präformirten Bahnen und zwar den Saftkanälchen entsprechen, in die Lymphgefässe ein. In einer anderen Reihe von Versuchen injicirte Arnold die Lymphgefässe der Froschschwimmhaut, nachdem er durch Ligaturen um den Schenkel ein Oedem erzeugt hatte. Auch auf diesem Wege gelingt es, das Saftkanalsystem zu füllen, ja sogar Masse in die Blutgefässe zu treiben; auch hier zeigten die Pigmentzellen Beziehungen zur Injektionsmasse ähnlich den vorhin erwähnten. Der Austritt der Injektionsmasse aus den Blut- und Lymphgefässen erfolgt durch die unter den veränderten Bedingungen erweiterten Stigmata. Als solche bezeichnet Arnold die durch Silbernitrat darzustellenden kleinen schwarzen in die Kittleisten eingelagerten Kreise oder braunen Felder, die entschieden präformirte Gebilde sind, an welchen der Aus-

tritt der Blutkörperchen resp. der Injektionsmasse erfolgt; Arnold lässt es unentschieden, ob sie kleinsten Oeffnungen entsprechen oder aus einer zähweichen, leicht zu verdrängenden Substanz bestehn. Sie finden sich sowohl in den capillaren Blutgefässen und kleinen Venen, als in den Lymphgefässen, und gehen von ihnen immer die Saftkanälchen aus. Den Lymphgefässen kommen ausserdem noch mehrfach (z. B. Zwerchfell v. Recklinghausen) grössere von einem regelmässigen Kranze von Endothelzellen umgrenzte Oeffnungen zu, die den Blutgefässen fehlen und von Arnold als Stomata unterschieden werden. Zum Schluss seiner Abhandlung betont Arnold noch ausdrücklich, dass die Saftkanälchen keine Kunstprodukte, keine Sprenglücken seien, sondern präformirte Gebilde; über das Verhalten des Endothels zu diesen Räumen äussert er sich noch nicht näher. Als Lymphgefässanfänge will sie Arnold deshalb nicht ansehn, weil sie zu den Blutgefässen in ganz derselben Beziehung stehen; mit demselben Rechte wie man dem Blute geschlossene Bahnen zuschreibt, müsse man auch die Bahnen der Lymphe als geschlossen ansehn.

Tourneux' (11) Untersuchungen beziehen sich auf die endotheliale Bekleidung des Peritoneum und retroperitonealen Lymphsacks der Batrachier. Die Endothelzellen des ersteren bestehen aus einer hyalinen Platte und einer unter dieser gelegenen körnigen Ansammlung von Protoplasma, welche den Kern enthält. In der hyalinen Platte fand er häufig noch einen zweiten Kern ohne Protoplasmahof. Die embryonalen Endothelzellen des Peritoneum sind durchweg körnig. Auf Grund dieser Beobachtungen deutet er jene Bilder so, dass die embryonalen Zellen sich allmählich in hyaline Platten umwandeln, deren Kerne schliesslich auch verschwinden; die Kerne mit Protoplasmahof, die bei entwickelten Batrachiern zur Beobachtung kommen, sind dann seiner Ansicht nach neue Zellen, die zum Ersatz der in hyaline Platten umgewandelten bestimmt sind. — Ausführlich beschäftigt sich Tourneux mit der Frage, ob präformirte Oeffnungen in der Scheidewand zwischen Peritonealhöhle und Cisterna magna lymphatica vorhanden sind. Nach Behandlung der Scheidewand mit Osmiumsäure vermochte er zwar helle Flecke nachzuweisen, innerhalb deren die Fibrillen zu fehlen schienen, allein eine genauere Untersuchung stellte heraus, dass dieselben nicht Oeffnungen, sondern Einsenkungen von kegelförmiger Gestalt entsprechen. In diese Einsenkungen setzen sich, wie zur Vergleichung angefertigte Silberbilder ergeben, die Endothelzellen der Peritonealseite fort; ihr Grund wird gewöhnlich von einer (selten 2) protoplasmatischen Zelle eingenommen, die einen oder mehrere Kerne enthalten kann und den Grund der Einsenkung vollständig gegen die

cisterna lymphatica abschliesst. Oft ist sogar noch ein dünnes Bindegewebslager zwischen ihr und dem Endothel des Lymphraumes nachzuweisen. An Silberpräparaten erhält man allerdings zuweilen Bilder, welche als Oeffnungen gedeutet werden müssen; allein es ist wahrscheinlich, dass dieselben bei der Anfertigung des Präparates entstandene Kunstprodukte darstellen. Denn auch experimentell gelang es nicht, eine Communication zwischen Bauchhöhle und Lymphraum nachzuweisen. In die Bauchhöhle eingeführtes feinvertheiltes Karmin dringt nie durch die Scheidewand hindurch, ebensowenig wie in Wasser vertheilte Stärkekörnchen beim Aufgiessen auf die eine Fläche der Membran durch dieselbe hindurch gehn. Für eine Abgeschlossenheit spricht auch, dass sowohl die Bauchhöhle als der Lymphraum von Flüssigkeit geschwellt sein können, ohne dass die andere Cavität daran Theil nimmt.

Bizzozero (10) vermochte aus den von ihm untersuchten menschlichen serösen Häuten (Pleura, Pericardium, Peritoneum) nach Entfernung des Endothels durch Abpinseln von der Oberfläche der bindegewebigen Grundhaut der Serosa eine feine Membran abzuheben, am besten nach Behandlung derselben mit verdünntem Alkohol oder dünnen Lösungen von Chromsäure oder Kali bichromicum. Die Membran, der Grundmembran Todd's und Bowman's entsprechend, besteht aus einer homogenen oder fein granulirten oder fein fibrillären, zellenlosen, durch Essigsäure anschwellenden und erblassenden Substanz und ist 1 bis 2 μ dick. Besonders leicht gelingt ihre Isolation am Peritoneum intestinale und an der Pleura parietalis; sie ist eine ununterbrochene Schicht, sodass wenigstens an der menschlichen Pleura nicht von einer offenen Ausmündung der Lymphgefässe in die Pleurahöhle die Rede sein könne.

Klein's (12) Mittheilungen über die normale und pathologische Textur der serösen Häute enthalten vielfach nur weitere Ausführungen seiner bereits im 1. Bande dieser Berichte behandelten in Gemeinschaft mit Burdon-Sanderson herausgegebenen vorläufigen Publikation über denselben Gegenstand. Sehr allgemein verbreitet ist das Vorkommen von Haufen kleinerer protoplasmatischer Zellen zwischen den gewöhnlichen platten Endothelien. Klein fand sie am Omentum der verschiedensten Thiere, an der Pleura mediastini, am Mesenterium etc. In der Scheidewand zwischen Bauchhöhle und retroperitonealem Lymphraume der Frösche umgeben sie die Stomata und sind hier früher für Kerne gehalten Alle diese jungen Endothelien, die Klein als germinating endothelium bezeichnet, können unter pathologischen Bedingungen zu Proliferationen Veranlassung geben. Am Mesogastrium von Rana temporaria wurden in einem Falle amöboide Bewegungen derselben beobachtet. — Die Zellen der Grundsubstanz der serösen Häute schildert Klein nach Silberpräparaten als

flache verzweigte Zellen, die ein Netzwerk bilden; sie finden sich fleckweise zu grösseren Ansammlungen oder Knoten vereinigt, die entweder gefässlos oder mit Gefässen versehen sein können. Sogenannte Theilungsformen der Kerne sprechen für eine Vermehrung dieser Zellen durch Theilung; andererseits geben sie zur Produktion von Lymphkörperchen durch Abschnürung Veranlassung. Klein theilt die Auffassung Rollett's, dass diese Zellennetze in einem dem Recklinghausen'schen Saftkanalsysteme entsprechenden Lückensysteme (lymph-canalicular system) liegen, aber dasselbe vollständig erfüllen. Die einzelnen Knoten, in welchen sich solche Zellen vorfinden, unterscheiden sich von einander einmal durch das Fehlen oder Vorhandensein von Blutgefässen, vor Allem aber durch ihre Beziehungen zu den Lymphgefässen. Die Zellennetze liegen nämlich entweder ausserhalb der Lymphgefässe (perilymphangial nodules) oder innerhalb sackartiger Erweiterungen derselben (endolymphangial nodules). In letzterem Falle stellen sie ein dem adenoiden Bindegewebe vergleichbares Reticulum dar, in dessen Maschen Lymphkörperchen liegen und das das Endothel des einscheidenden Lymphgefässes mit der endothelialen Wand eingescheideter Capillaren in Verbindung setzt. In den perilymphangialen Knoten findet ebenfalls ein Zusammenhang des Zellennetzes mit der Endothelwand der Lymphgefässe Statt; an negativen Silberpräparaten verlieren sich die Lymphgefässe in einem Labyrinth von Räumen, die den Recklinghausen'schen Saftkanälchen resp. den oben erwähnten dieselben erfüllenden Zellennetzen, entsprechen. Klein statuirt also einen Zusammenhang dieses Systems (lymph-canalicular system) mit den Lymphgefässen und schliesst sich somit, abgesehen von der Differenz in Betreff der Auffassung der Saftkanälchenzellen, an Recklinghausen und Arnold an. — Wie früher (vergl. diese Berichte Bd. I, S. 87) unterscheidet Klein wahre Stomata und Pseudostomata. Erstere sind stets von einem Kranz von Endothelzellen umsäumt und führen entweder in senkrecht zur Oberfläche verlaufende Kanäle oder in unmittelbar unter der Oberfläche gelegene Lacunen. In Betreff der Pseudostomata ist auf das Bd. I dieser Berichte S. 87 Gesagte zu verweisen. Sie werden unter Umständen zu wahren Stomata, wenn nämlich die betreffenden Zellen in Körper und Fortsätzen vacuolisirt werden.

Rajewsky (14) erzielte durch Aufbinden menschlichen Zwerchfells auf einen Trichter und Aufgiessen einer Flüssigkeit mit suspendirten Theilchen eine Injektion der Lymphgefässe des Zwerchfells, besonders des Centrum tendineum. Bei einem Zwerchfell, welches durch pathologische Prozesse sein Endothel eingebüsst hat, wird die Lymphgefäss-Injektion viel vollständiger, ja es füllen sich sogar Saftkanälchen in

grösserer Ausdehnung. Diese und analoge Versuche am Kaninchen-Zwerchfell ergaben überhaupt, dass, je mehr das Zwerchfell vom Endothel entblösst ist, desto vollständiger die Absorption der in der Bauchhöhle befindlichen Flüssigkeit.

Nach *Alferow* (s. Capitel II, 40) besitzen die endothelialen Oberflächen der serösen Membranen und Blutgefässe keine präexistirenden Oeffnungen für den Durchtritt fester Körper. Erst unter noch nicht genauer studirten Veränderungen, welche ein Auseinanderweichen der Endothelzellen zur Folge haben, geschieht während der Entzündung der Durchtritt fester Körper zwischen den Endothelzellen. Die Kittsubstanz, welche letztere vereinigt, ist ein flüssiges Albuminat, welches unter Einwirkung des Silbersalzes coagulirt.

[*Arndt* (16) constatirt das Vorhandensein der Virchow-Robin'schen Lymphräume zwischen Media und Adventitia der Hirngefässe. Nach dem Verf. besteht letztere nicht, wie es Boll beschrieb, aus den eigenthümlichen Deiters'schen Zellen mit starren, nach aussen ragenden Fortsätzen, sondern ist glatt und aus endothelialen Zellen zusammengesetzt. Wo sich Fortsätze dieser Adventitien finden, da gehören sie nach A. besonderen Zellen an, welche etwas entfernt von dem betreffenden Gefässe liegen und mit ihm durch einzelne Fortsätze in Verbindung stehen, welche abgerissen das Bild der Deiters'schen Zellen veranlassen sollen. Ausser diesem Gefässfortsatz besitzen diese Zellen im ausgebildeten Zustande zahlreiche fibrillenartige Ausläufer am entgegengesetzten Ende, die in die Hirnsubstanz hineinziehen und in ihren Interstitien frei endigen. Als Entwickelungsgrundlage dieser Elemente schildert Verf. rundliche, grobgranulirte Zellen, in die Kategorie der kürzlich von Waldeyer beschriebenen, den Gefässadventitien eigenen Elemente gehörig. A. schreibt den Ausläufern die Rolle zu, als Wege einer Säftedrainage des Hirns zu dienen. — Auch die Existenz der His'schen perivasculären Räume, zwischen Adventitia und Hirnsubstanz, erkennt A. an, jedoch nur als eine gewissermassen pathologische Erscheinung; sie sollen besonders entstehen, wo das Hirn an einer Ernährungsstörung gelitten hat (Neuropathien, Psychopathien), indem die Säftemassen der Hirnsubstanz einer lokalen Stagnation um die Adventitien her unterliegen. *Flemming.*]

Arnold (9) erkennt keine anderen perivasculären Räume an, als die zwischen Endothelschlauch und Capillaradventitia gelegenen Räume, die seiner Ansicht nach mit dem Lymphgefässsystem nur durch Saftkanälchen in Verbindung stehen.

Klein (12) findet im Omentum des Kaninchens an Silberpräparaten die Blutgefässe entweder von Lymphgefässen einfach begleitet oder voll-

ständig eingescheidet; besonders sind es die Venen, welche solche perivasculären Räume erhalten; letztere setzen sich sackartig erweitert über einen ganzen Capillarencomplex bis auf die Arterien fort.

Nawalichin (17) findet die Anordnung der Lymphbahnen innerhalb der Thyreoidea ähnlich der von Boëchat (diese Berichte Bd. II, S. 172) gegebenen Beschreibung. Ausser den schalenförmig die Drüsenfollikel umhüllenden Lymphsinus constatirt er aber noch langgestreckte die Blutgefässe umgebende Lymphräume. Ganz ähnlich ist die Anordnung des Lymphgefässsystems innerhalb der Brustdrüse.

Vergl. ferner Kapitel VI. 4. Ziegler, Gefässbildung.

Zweiter Theil.

Systematische Anatomie.

Referenten:

Prof. Dr. **W. Braune**, Kap. I—VIII. Prof. Dr. **W. Flemming**, Kap. IX—XII.

I.

Lehrbücher und Kupferwerke.

1) *Rüdinger*, Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. III. Abtheilung, 1. Hälfte. (Der Kopf.) Mit 7 Tafeln in Lichtdruck, 4 Stahlstichtafeln und 12 Holzschnitten. 11 Mark. Stuttgart, Cotta. (Siehe Topographie.)
2) *Bellamy*, *E.*, The student's guide to surgical anatomy. 7 Mark 80. London.
3) *Wenzel*, *E.*, Anatomischer Atlas über den makroskopischen und mikroskopischen Bau der Organe des menschlichen Körpers. I. Abtheilung: Die Sinnesorgane des Menschen. 1. Hälfte. 10 Mark 50. Dresden, Meinhold u. Söhne.
4) *Fiedler*, *A.*, Anatomische Wandtafeln für den Schulunterricht. 4. Auflage. Dresden, Meinhold u. Söhne. gr. Fol. 9 Mk.
5) *Brandt*, *E. K.*, Atlas der vergleichenden Anatomie. 16 Blatt Abbildungen. Fol. 15 Mk. Petersburg.
6) *Derselbe*, Versuch einer vergleichenden Anatomie. 8. (Russisch.)
7) *Schmidt*, *C.*, Wegweiser für das Verständniss der Anatomie beim Zeichnen nach der Natur und der Antike, sowie für die Studierenden der Medicin bei der Präparation der Muskeln. Tübingen, Laupp.
8) *Meyer*, *H.*, Die richtige Gestalt des menschlichen Körpers in ihrer Erhaltung und Ausbildung, für das allgemeine Verständniss dargestellt. Stuttgart, Meyer u. Zeller. 2 Mk. 40.
9) *Heitzmann*, *C.*, Die descriptive und topographische Anatomie des Menschen. 2. Auflage. 1. u. 2. Liefg. gr. 8. à 4 Mk. Wien. Braumüller. (Siehe Topographie.)

10) *Henle, J.*, Anatomischer Handatlas. 2. Aufl. 1—3. Heft. (4. Heft. 1. Aufl.) gr. 8. 6 Mk. 60.• Braunschweig, Vieweg u. Sohn. Inhalt: 1. Knochen, 2 Mk. 2. Bänder, 2 Mk. 3. Muskeln, 3 Mk. 4. Gefässe, 3 Mk.
11) *Paulet, V.*, Résumé d'anatomie appliquée. 1 vol. in 18. Paris, Masson.
12) *Fort*, Manuel d'anatomie. 1 vol. 150 figures. Paris, Delahaye. II. édition. 7½ frcs.
13) *Braune, W.*, Topographisch-anatomischer Atlas, nach Durchschnitten an gefrornen Cadavern. Leipzig 1875, Veit u. C. (Siehe Topographie.)
14) *Hyrtl, J.*, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 13. Auflage. Wien 1875.
15) *Gegenbaur, Carl*, Grundriss der vergleichenden Anatomie. Mit 320 Holzschnitten. Leipzig, Engelmann.
16) *Huxley, T. H.*, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Uebersetzt von Dr. F. Ratzel. Mit 110 Holzschnitten. Breslau 1873, Kern.
17) *Merkel, F.*, Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Rostock, mit 3 Kupfertafeln. Rostock, Stiller. 4 Mk.
18) *Hasse*, Anatomische Studien.
19) *Norton, A. T.*, Osteology. A concise description of the human skeleton. Adapted for the use of students in medicine. Accompanied by an explanatory atlas of plates. 2. ed. 8. London, Hartwick. 7½ sh.
20) *Heitzmann, C.*, Die descr. u. topogr. Anatomie des Menschen. 6. Schlussliefg. Blut- und Lymphgefässsystem. In 108 Abbildg. 8. Wien, Braumüller. 6 Mk.
21) *Sappey, Ph. C.*, Traité d'anatomie descriptive. 2me édition. T. 4. p. 2. Paris, Delahaye. 6 frcs.
22) *Wilson, Erasmus,* The anatomist's Vademecum. Edited by Buchanan. London, Churchill. 1873. 9. Edition.
23) *Bellamy*, Surgical anatomy. London, Churchill. 1873.

II.

Technik und Allgemeines.

1) *Liebig, G. von*, Gewichtsbestimmungen der Organe des menschlichen Körpers. Archiv von Reichert und Dubois p. 96—117.
2) *Altherr, H.,* Ueber regelmässige tägliche Wägungen der Neugebornen. Diss. inaug. mit 7 Tafeln. Basel.
3) *Rawitz, J.,* Ueber die normalen Umfangsunterschiede zwischen den einzelnen Theilen der linken und rechten oberen Extremität. Deutsche militärärztliche Zeitschrift Heft 5. 6. p. 336—341.
4) *Ronault de Couesquelan,* Ueber das Gesetz der Proportionen des menschlichen Körpers. L'Union 84.
5) *Fest, C.*, Ueber das Verhältniss der Länge des Rückenmarks zur Länge der Wirbelsäule. Diss. inaug. (Russisch.) (Siehe Topographie.)
6) *Szonn, F.*, Die Anatomie auf der Wiener Weltausstellung. Petersb. medic. Zeitschrift. N. F. IV. p. 45.
7) *Zoja, G.*, Il gabinetto di anatomia normale della R. Universita di Pavia, descritto serie B. osteologia. 172 S. 4. Pavia.
8) *Lucae, A.*, Erweiterung des Helmholtz'schen Ohrmodells. Archiv f. Ohrenheilkunde. I. p. 4—10.

9) Das *Sciopticon*, vervollkommnete Laterna magica für den Unterricht. 2. Auflage. October 1874. Berlin, Romain Talbot.
10) *Spengel*, *S. W.*, Ueber eine Modifikation des Lucae'schen Zeichenapparates. Zeitschrift f. Ethnologie. IV. p. 66.
11) *Bufalini*, *G.*, Nuovo processo di imbalsamazione. Annuario sc. et indust. parte II. ann. IX. Milano 1873. (Ref. Revue des scienc. méd. IV. p. 33.)
12) *Sesemann*, *E.*, Conservirungsmethode für anatomische Präparate. Finska läkaresällsk. handl. IV. p. 209. 1873.
13) *Derselbe*, Versuche über die gegenwärtigen Balsamirungsmethoden zu anat. Zwecken. Petersb. med. Zeitschrift. N. F. IV. 3. u. 4.
14) *Lovén*, Conservirungsmethode f. anat. Präparate. Hygiea. XXXV. 2. 3. 4. Svenska läkaresällsk förhandlg. s. 30. 33. 58. 1873.
15) *Heppner*, Methode zur Präparirung des Herzens. Petersb. med. Zeitschrift. N. F. IV. 2. p. 223.
16) *Plateau*, *F.*, Note sur un procédé pour donner ou pour rendre leur couleur rouge aux muscles conservés dans l'alcool. Bruxelles, Hayez.
17) *Rouvin, Ch.*, La tête humaine, étude illustrée de physiol. et de physiognomie appliquées aux personages célèbres anciens et modernes. 240 p. 8. Paris.
18) *Bouchut*, Sur un nouveau signe de la mort, tiré de la pneumatose des veines rétiennes.

Liebig (1) machte Wägungen sämmtlicher Körpertheile der Leichen von 2 erhängten Selbstmördern. Die Leiche A hatte 55749 Gr., Leiche B 76511 Gr. Gewicht; Blutabfluss und Verdunstung wurden in Abrechnung gebracht. Die für sämmtliches Blut gefundenen Gewichtsmengen entsprechen bei A. 4,1 pCt. des Körpergewichts, bei B. 4,2 pCt.

	Absolutes Gewicht in Gramm.		Gewicht in Procenten.	
	A.	B.	A.	B.
Skelet	11464	13941	20,6	18,2
Muskeln	23062	32193	41,4	42,1
Haut	3516	4234	6,3	5,5
Fett	6159	11028	11,0	14,4
Eingeweide	8616	10034	15,5	13,1
Magen- und Darminhalt	—	175	—	0,2
Blut	412	815		
Verlust	2184	3106		
Verdunstung	336	984		
Summe	55749	76510		

Die Verdunstung bezieht sich auf den Gewichtsverlust der Leiche während der Nacht, der Verlust auf den während des Tages, so dass also die Verdunstung am Tage zu dem Verlust bei der Präparation hinzukommt.

	Absolutes Gewicht in Gramm.		Gewicht in Procenten.	
	A.	B.	A.	B.
Gehirn	1527,4	1562,5	2,7	2,0
Rückenmark	62,5	60,6	0,4	0,2
Nervenstämme	142,7	133,1		
Bulbi	13,9	13,9		
Thränendrüse	2,2	1,2	0,2	0,3
Speicheldrüse	71,8	107,7		
Schilddrüse	31,3	41,5		
Lymphdrüsen	8,3	24,9		
Zunge mit Gaumen	75,2	88,0	0,1	0,1
Lunge mit Luftröhre und Kehlkopf	1489,2	1687,0	2,7	2,2
Herz	426,3	474,7	0,8	0,6
Grössere Gefässe	254,2	266,1	0,5	0,3
Leber	1723,6	2180,1	3,1	2,9
Pankreas	78,6	131,4	0,1	0,2
Milz	94,7	391,6	0,2	0,5
Magen und Speiseröhre	312,5	2134,9	0,6	2,8
Darm	2072,3		3,7	
Mastdarm		721,3		1,0
Urogenitalorgane	229,1		0,4	
Nebennieren		13,9		
Summe	8615,8	10034,4	15,5	13,1

Bei A war der Magen- und Darminhalt nicht angegeben; wahrscheinlich, dass er mitgewogen wurde.

Vom *Skelete* und den *Muskeln* wurden die zu den Extremitäten gehörigen Theile besonders gewogen.

	A.				B.			
	Absolutes Gewicht.		Verhältnissgewicht.		Absolutes Gewicht.		Verhältnissgewicht.	
	Skelet.	Muskeln	Skelet.	Muskeln.	Skelet.	Muskeln.	Skelet.	Muskeln.
Kopf u. Rumpf	6219,8	6130,3	54,3	26,6	7316,8	9728,0	52,2	30,2
Rechter Arm	708,0	1733,4	6,2	7,5	876,4	2324,2	6,3	7,2
Linker Arm	668,9	1620,8	5,8	7,0	786,1	2094,6	5,6	6,5
Rechtes Bein	3867,3	13578,0	33,7	58,9	2509,9	9165,0	18,0	28,4
Linkes Bein					2451,3	8881,7	17,6	27,6
Summe	11464,0	23062,5	100,0	100,0	13940,5	32193,5	100,0	100,0

Diese Resultate werden mit den früher publicirten Wägungen Bischoff's (Zeitschrift für rationelle Med. III. Reihe. Bd. XX. 1873)

verglichen. Es ergibt sich dabei, dass nur das Knochensystem beim Erwachsenen wie beim Neugebornen sich gleichmässig in ähnlichen Verhältnisszahlen bewegt, zwischen 15 und 23 pCt. des Gesammtgewichts beträgt, während alle übrigen Systeme in ihren Procentverhältnissen wechseln.

Ferner wird eine Tabelle hinzugefügt, welche die mittleren Verhältnissgewichte von 36 männlichen und 8 weiblichen Leichen erwachsener Personen enthält, publicirt von Blosfeld in Kasan (Henke's Zeitschrift f. Staatsarzneikunde. 1864, Heft 3, p. 1). Es ergibt sich daraus Folgendes:

Die *Lungen*, welche beim Erhängten 2,0—2,7 pCt. des Körpergewichts ausmachen, haben beim Enthaupteten (in Folge des Blutverlustes) nur 0,8 pCt. Das *Gehirn* macht beim Neugebornen im Mittel fast genau die Hälfte des Gewichtes aller Eingeweide aus, beim Erwachsenen im Mittel etwas über ein Sechstheil. Die *Leber* kommt beim Erwachsenen dem Gehirn nahe; beim Neugebornen hat sie nur etwa ein Drittel des Gehirngewichts, ist aber relativ immer noch nahezu doppelt so gross, wie bei dem Erwachsenen. Die *Nebennieren*, deren relatives Gewicht für die Einfügung in die ersten Tabellen zu klein ist, haben nach den Bestimmungen von Bischoff dieselbe absolute Grösse, wie bei den Erwachsenen. Ihr Verhältnissgewicht ist beim Erwachsenen etwa 0,017 pCt., beim Neugebornen 0,31 pCt. Aus den Normalgewichten von Blosfeld ergibt sich, dass die relativen Gewichte der Organe beim männlichen und weiblichen Geschlecht sich nicht unterscheiden.

Auf Grund einer Reihe von Messungen an 500 Soldaten fand *Rawitz* (3) (Glogau), dass der durchschnittliche Schulterumfang bei wagerecht erhobenen Armen, von der Achselhöhle über die Höhe des Deltamuskels gemessen, rechts 33,8 Cm., links 31,8 Cm. betrug, sich also eine Differenz von 2 Cm. ergab. An der Mitte des Oberarms fand sich links der Umfang durchschnittlich um 0,6 Cm. geringer als rechts, ebenso am Vorderarm, an seiner grössten Stärke gemessen.

Couesquelan (4) fand bei seinen Messungen [wie Volkmann] eine so grosse Proportionalität der Röhrenknochen an den Extremitäten, dass man aus der Länge eines einzelnen die der übrigen durch Rechnung finden kann, also auch im Stande ist, Knochenmassen zu sortiren. Als Maasseinheit dient ihm die erste Phalanx des Mittelfingers. Die Phalangen verhalten sich zu einander und mit Rücksicht auf den dazu gehörigen Metacarpus wie 2, 3, 5, 7. Die Hand verhält sich zu Radius und Humerus wie 4, 5, 7. Der Mittelfinger macht die Hälfte der Hand aus und die erste Phalange ist gleich der Summe der beiden andern, und

der Hälfte des Mittelfingers. Die Tibia ist 4 mal so lang wie der Mittelfinger, Femur 5 mal. Aus den Messungen wird herausgerechnet, dass die erste Phalanx des Mittelfingers genau alle langen Knochen des Körpers dividirt, ausgenommen die der anderen Finger.

Szon (6) berichtet über die Wiener Weltausstellung. Den Glanzpunkt der medicinischen Ausstellungsobjekte bildeten die anatomischen in 5 Gruppen ausgestellten Präparate von Hyrtl, die nicht nur viel des Neuen enthielten, sondern auch an vollendeter Technik und gefälliger Eleganz ihres Gleichen suchten. Die *erste Gruppe* enthielt Skelette. Die *zweite Gruppe* bot Gehörlabyrinthe des Menschen der verschiedensten Altersperioden, sowie aller Säugethierfamilien, vermittelst des Corrosionsverfahrens hergestellt.

Das zweite Tableau der zweiten Gruppe enthielt Ketten der Gehörknöchelchen aus allen Wirbelthierklassen in 173 Gruppen.

Die dritte Gruppe bot Corrosionspräparate in 57 Nummern. Hier waren besonders hervorzuheben: 8 Präparate über die Spirale der Thränenröhrchen und die Spiralklappe des Thränensackes; das gesammte arterielle Gefässsystem eines 7monatlichen Fötus; 7 Präparate über pathol. Zustände des menschlichen Nierenbeckens, solche über die Niere und das menschliche Ohr, Arterien, Lunge, Placenten.

Die *vierte Gruppe* setzte sich zusammen aus 24 Präparaten über normale und abnormale Gefässverhältnisse der menschlichen Nachgeburt. Es sind erwähnt: zwei Drillingsplacenten, 6 Zwillingsplacenten, ein Beispiel von Insertio velamentosa, eins von völliger Placententheilung eines Einlings, mehrere von Abnormitäten der Placentargefässe u. A.

Die *fünfte Gruppe* war der Histologie, d. h. den Capillargefässen gewidmet und zeichnete sich durch den Reichthum und den Werth ihrer Präparate besonders aus. Hervorzuheben waren 24 Nummern über die normalen und pathologischen Zustände der Capillargefässe des Auges, ferner Präparate über die Genitalien, Harnkanälchen, Malpighi'schen Körperchen.

In der Ausstellung von Politzer waren Knochenpräparate des menschlichen Ohres im gesunden Zustande sowie Präparate über pathologische Veränderungen des menschlichen Trommelfells aufgestellt.

Teichmann stellte Knochenpräparate aus und gehärtete Gehirne und Därme, Proben seiner geheim gehaltenen Erhärtungs- und Conservirungsmethode.

Sehr beachtenswerth war die „Gehirnausstellung" von Betz aus Moskau, die sich nicht nur durch ihre grosse Reichhaltigkeit hervor-

that, sondern auch technische Massenleistung zeigte, die bis dahin unerreichbar schien. Es waren mikroskopische Schnitte durch ganze Grosshirnhemisphären, durch das Kleinhirn mit Medulla oblongata von grösster Feinheit vorhanden. — Ebenfalls sehr umfassend war die Ausstellung der Gypsabgüsse gehärteter Gehirne, die sich in grosser Zahl aus den verschiedensten Säugethieren rekrutirte. Die Affengehirne zeigen deutlich die „Affenspalte", welche sich an den Menschengehirnen nur andeutungsweise findet. Die Windungen des Frauengehirns sind einfacher und neigen, im Gegensatz zum Gehirn des Mannes, zur „Insularität".

Marini gab mehrfache Proben seiner Conservirungskunst, die er nach drei Methoden ausübt. Bei der „Mumifikation" schrumpfen die Präparate; die „Petrifikation" lässt die Weichtheile zu steinharten Massen werden, mit allen Eigenschaften des Gesteins bei Erhaltung der Form und histologischen Struktur. Die dritte Methode war gezeigt an einem aus dem Jahre 1868 stammenden Arm. Die nach dieser Methode conservirten Theile lassen sich nach langer Zeit wieder in genau denselben Zustand von Weichheit, Feuchtigkeitsgehalt etc. setzen, den sie vor der Conservirung hatten, scheint aber nicht angewendet werden zu können auf Gehirne, Eingeweide und dergl. und ist zur Zeit noch Geheimniss.

Brunetti stellte mehrere Präparate aus, welche er mittelst seiner „modificirten Conservirungsmethode" hergestellt hat.

Lucae (8) hat an die Stelle des Hebels, welcher bei dem Helmholtz'schen Ohrmodell die Bewegungen der Membrana fenestr. oval. sichtbar macht, ein gläsernes Modell des inneren Ohres in Gestalt einer U-förmigen Röhre gesetzt, welches das Labyrinth darstellt, und macht die Bewegungen des Labyrinthwassers durch ein Flämmchen *sichtbar*, oder durch ein Rohr, welches an das eigene Ohr angefügt wird, *hörbar*.

Das *Sciopticon* (9) hat sich als ein recht brauchbarer Apparat auf der Erlanger wie Leipziger Anatomie erwiesen, um transparente Präparate sowohl wie Glasphotographien in vergrössertem Maassstabe zur Demonstration an die Wand zu projiciren.

Bufalini (11) fand, dass Carbolsäure mit Campher vermischt ein vortreffliches Conservirungsmittel für anatomische Präparate abgibt. Nach seiner Vorschrift werden Campher und Carbolsäure in Krystallen mit einander gemengt, wobei sich eine dickflüssige ölige Flüssigkeit bildet. In diese Flüssigkeit giesst man Petroleum und Zinnober in dem Verhältniss von 200 Grm. Petroleum zu 70 Grm. der Campher-Carbolsäuremischung, oder auf 1000 Grm. Petroleum 130 Grm. der erstgenannten Masse. Der Zinnober wird nur zum Färben in beliebiger Menge zugesetzt. Die Masse dient ebensowohl zur Injektion als Im-

mersion. Die damit behandelten Präparate werden hart, können aber durch Eintauchen in laues Wasser wieder weich gemacht werden.

Um das bei den gewöhnlichen Conservirungsmethoden unvermeidliche Schrumpfen zu umgehen, versuchte *Sesemann* (12) Injektionen mit ölartigen Flüssigkeiten, in denen antiseptische Mittel aufgelöst waren. Olivenöl mit Carbolsäure (100 : 6), ebenso Glycerin mit Carbolsäure und Wasser (10 : 3 : 4) gab keine guten Resultate. Hände, an denen die Injektion durch die Arteria ulnaris und radialis gemacht wurde, waren schon nach wenigen Tagen zusammengeschrumpft. Darauf versuchte S. die Laskowsky'sche Methode [Einlegen in eine Mischung von Glycerin (100 Theile), Carbolsäure (2 Theile) und essigsaurem Natron (2 Theile)]. Eine Hand, die sechs Tage in der Flüssigkeit gelegen, war vollständig hart geworden, wurde aber, nachdem sie einige Tage an der Luft gehangen hatte, wieder etwas weicher, die Muskeln hatten eine dunkelbraune Färbung angenommen, die später noch dunkler wurde. Die van Vetter'sche Methode gab ebenfalls befriedigende Resultate, doch zeigte sich bei ihr der Uebelstand, dass der Zucker auskrystallisirte und die Muskeln ebenfalls hart und dunkelbraun wurden. S. begann nun mit dem Laskowsky'schen Verfahren verschiedene Modifikationen vorzunehmen und fand endlich folgendes Conservirungsverfahren, bei dem sogar die Haut ziemlich weich erhalten bleibt.

Nachdem das Blut so vollständig als möglich ausgepresst ist, injicirt man eine Lösung von 100 Theilen Wasser, 50 Thln. Glycerin und 10 Thln. arsenigsaurem Natron (letzteres dadurch bereitet, dass man, soviel sich löst, arsenige Säure heisser concentrirter Sodalösung zusetzt); nach 24 Stunden injicirt man wieder, wobei aber Wasser und Glycerin zu gleichen Theilen genommen wird. Nach wieder 24 Stunden wird das Präparat 2—4 Minuten lang in 90° C. heisses Wasser gelegt und dann werden, solange es warm ist, die Gefässe mit einer Wachsmasse injicirt. Wenn das Präparat aus dem Wasser genommen ist, muss die Epidermis ganz vollständig abgetrocknet, und wenn dies nicht vollkommen gelungen ist, abgekratzt werden, ohne dass jedoch die Haut abreisst. Wenn man nun das Präparat in ein mit schwacher Lösung von Carbolsäure in Glycerin befeuchtetes Tuch wickelt, so kann man mit Schonung der abpräparirten Haut, die zum Schutze dient, lange daran arbeiten, ohne dass es seine normale Consistenz verliert. Das fertige Präparat legt man in 100 Theile Glycerin, 20 Th. Wasser, 4 Th. arsenigsaures Natron und 2 Th. Carbolsäure, worin es 5 bis 30 Tage liegen bleibt, je nach der Grösse. Lässt man nun ein solches Präparat einige Zeit an der Luft liegen, so nimmt die Haut eine

dunklere Farbe an (nicht, wenn man sie durch einen mit concentrirter Sublimatlösung getränkten Lappen längere Zeit bedeckt); das Präparat behält aber seine Frische, nachdem es monatelang an der Luft gehangen. Die Glycerinlösung kann durch Kochen und Filtriren wieder brauchbar werden.

Als aber nach einiger Zeit *Sesemann* (13) auch die Laskowsky'sche Methode der Balsamirung zu anatomischen Zwecken nicht genug zu leisten schien, erprobte er folgende Mischung als vorzüglich: Glycerin, 2 pCt., Carbolsäure, 2 pCt., arsensaures und arsenigsaures Natron, Chlornatrium und Salpeter [in welcher Menge?]. Das betreffende Präparat wird zunächst mit dieser Mischung injicirt, dann wird die Epidermis durch Eintauchen in heisses Wasser entfernt und das Präparat eine Zeit lang in die Mischung gelegt. Nachher kann man es ohne Besorgniss vor dem Schrumpfen an die Luft hängen. Will man die Nerven präpariren (nach Monaten), so muss man das Präparat vorher kurze Zeit in Wasser legen. Die Schrumpfung tritt ein, wenn man versäumt, die Epidermis zu entfernen. Das Verfahren ist zudem sehr billig. Injektionen farbiger Massen werden vor dem Einlegen in diese Conservirungsmischung gemacht.

Lovén (14) hebt die Uebelstände hervor, die den gebräuchlichen Balsamirungsmethoden anhaften, und empfiehlt eine Mengung von 2,5 pCt. Carbolsäure und 10 pCt. Glycerin mit einer etwa 40procentigen Borsäurelösung. Ein mittelst dieser Mischung conservirter Arm hatte nach 5 Wochen sich noch vollkommen weich erhalten und verrieth nicht die geringste cadaveröse Veränderung.

Nach *Bouchut* (18) entwickeln sich im Moment des Todes aus dem Venenblut die Gase, die dort normalerweise gebunden vorkommen, und bilden eine Luftanhäufung in den Venen. Die Pneumatose der Venen der Retina ist leicht mit dem Augenspiegel zu beobachten und gibt ein unmittelbares und sicheres Zeichen des Todes. Beim eben verstorbenen Menschen sieht man die Blutsäule vielfach unterbrochen und hat ein Bild, wie bei der Unterbrechung der gefärbten Alkoholsäule in einem ruinirten Thermometer.

Das Verfahren von *Plateau* (16), die im Alkohol blass gewordenen Muskeln roth zu färben, besteht darin, dass die aus dem Alkohol genommenen und abgetrockneten Muskeln mit einer Mischung von Karmin (mit wenig Ammoniak gelöst), Chromgelb und Kienruss mehrmals überstrichen werden. Darauf wird die Färbung fixirt durch Eintauchen des Präparates in eine gesättigte kalte Alaunlösung, und endlich das Ganze mit reinem Wasser reichlich abgespült. [Die Methode hat sich bewährt. Ref.]

III.

Osteologie und Syndesmologie.

1) *Bardeleben, Carl,* Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. Mit Holzschnitten und drei photographischen Tafeln. Jena, Dabis.

2) *Derselbe,* Architektur der Spongiosa im Wirbel, Kreuzbein und Wirbelende der Rippen. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralblatt Nr. 29.

3) *Derselbe,* Die Wirbelsäule als Fachwerkconstruktion. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralblatt Nr. 34.

4) *Langerhans, P.,* Beiträge zur Architektur der Spongiosa. Virchow's Archiv. Bd. 61. Mit 1 Tafel.

5) *Volkmann, A. W.,* Ueber die Gewichtsverhältnisse der menschlichen Knochen. Sitzungsberichte der naturf. Gesellschaft zu Halle. 1873. p. 19.

6) *Derselbe,* Ueber die relativen Gewichte der menschlichen Knochen. 1873. 26. Mai. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.

7) *Rauber, A.,* Ueber die Cohäsion der Knochen. Med. Centralblatt. Nr. 56 u. 60.

8) *Aeby, Carl,* Ueber die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Knochen im todten und lebenden Zustande. Archiv von Reichert u. Dubois. Jahrg. 1874. Nr. 4. p. 510.

9) *Gudden, B. v.,* Experimentaluntersuchungen über das Schädelwachsthum. Mit XI Tafeln in Lichtdruck. München, Oldenbourg. 24 Mk. (S. allgemeine Anatomie. S. 82 ff.)

10) *Zuckerkandl, E.,* Zur Anatomie des menschlichen Schädels. Wiener med. Jahrbücher. p. 417.

11) *Heschl,* Fötale und prämature Obliterationen der Schädelnähte nach Fällen der Grazer Sammlung. II. Artikel. Prager Vierteljahrschrift 123. Bd. p. 1.

12) *Hoffmann, Ed.,* Zur Kenntniss der natürlichen Spalten und Ossificationsdefekte am Schädel Neugeborner, insbesondere in gerichtsärztlicher Beziehung. Prager Vierteljahrschrift Bd. 123. p. 53–76. Mit 1 Tafel.

13) *Zuckerkandl, E.,* Zweiter Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. Monatsschrift für Ohrenheilkunde Nr. 7.

14) *Calori,* Sull' anomala sutura fra la porzione squamosa del temporale l'ossa della fronte nell' huomo e nelle sirnie. Rivista clinica di Bologna no. 4. Aprile.

15) *Gruber, W.,* Ueber die Verbindung der Schläfenbeinschuppe mit dem Stirnbeine und über die Analogie ihrer beiden Arten bei dem Menschen und bei den Säugethieren. Mémoires de l'acad. imp. des sc. de St. Petersb. VII. Sér. T. XXI. no. 5.

16) *Hensel, R.,* Vergleichende Betrachtungen über die Ossa interparietalia des Menschen. Archiv v. Reichert u. Dubois. Jahrg. 1874. p. 598. (1875 erschienen.)

17) *Gruber, W.,* Ueber die Infraorbitalkanäle bei dem Menschen und bei den Säugethieren. Mém. de l'académie imp. des sc. de St. Petersburg. 7. S. XXI. 10.

18) *Calori, L.,* Sulle anomalie del canale e del nervo sottorbitale etc. Rivista clinica di Bologna no. X. p. 289—298. 1 Tafel.

19) *Zaaijer, T.,* Sur la scaphocéphalie. Archives néerlandaises. Tom. IX. p. 259. (Siehe Anthropologie.)

20) *Ecker, A.,* Kleine craniologische Mittheilungen. Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellsch. zu Freiburg i. B. Bd. VI. Heft 2. 1873. p. 113.

21) *Topinard, P.*, Etudes sur Pierre Camper et sur l'angle facial dit de Camper. Broca, revue d'anthropologie. T. III. 163. (Siehe Anthropologie.)
22) *Solger, B.*, Ein Fall von angeborner knöcherner Ankylose des linken Kiefergelenks. Virchow's Archiv. Bd. 60. p. 380.
23) *Hasselmann,* Ein Fall von angeborner schräger Gesichtsspalte. Langenbeck's Archiv. Bd. 16. H. 3.
24) *Urbantschitsch*, Beiträge zur Anatomie der Paukenhöhle. Archiv f. Ohrenheilkunde. T. II. p. 50. (Siehe Sinnesorgane.)
25) *Rauber, A.,* Ueber die Krümmung der fötalen Wirbelsäule. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.
26) *Bellamy, E.*, Note on a sixth lumbar vertebra. Journal of anat. VIII. p. 185.
27) *Gray, James St. Clair*, The sacrum, its variations and the influence by it exerted on the soft parts as determining their variations. Glasgow med. Journal April. p. 182. (Ref. med. Centralblatt 43.)
28) *Goodhart, S. F.*, Description of three cases of malformation of the spinal column associated with lateral curvature. Journal of Anatomy VIII, p. 1—16.
29) *Bellamy, E.*, On the absence of the quadratus femoris muscle and on a spine, possessing a sixth lumbar vertebra, the first rib being rudimentary. Ebendaselbst. IX. p. 185.
30) *Struthers*, Variations of the vertebrae and ribs in man. Ebendaselbst IX, p. 17.
31) *Kernig*, Halsrippen bei einem 14jährigen Mädchen. Petersb. med. Zeitschrift. N. F. IV. 1. p. 112.
32) *Clark, H. E.*, Ein Fall von Halsrippen. Glasgow med. journal. VI. 3. p. 361.
33) *Henke, W.* und *Reyher, C.*, Studien über die Entwickelung der Extremitäten. Wiener Academieberichte. Bd. 70. III. Abth. Juli-Heft 1874.
34) *Lecomte*, Du mouvement de rotation de la main. Archives de Physiol. p. 129. (Siehe Mechanik.)
35) *Huguier, P. C.,* Considérations anatomiques et physiologiques pour servir à la chirurgie du pouce. Archives général. de méd. 1873. no. 10—12 et 1874. no. 1.
36) *Rauber, A.,* Ueber die Vater'schen Körper der Gelenkkapseln. Entgegnung an W. Krause. Med. Centralblatt. Nr. 20. (Siehe Allgemeine Anatomie.)
37) *Gruber, W.*, Weitere neue Fälle des Vorkommens eines ossiculum supernum. in der unteren Handwurzelreihe, als Vertreter des mangelnden proc. styl. Archiv von Reichert u. Dubois 1873. p. 706.
38) *Derselbe,* Weitere Nachträge zum Vorkommen des ossic. intermed. carpi beim Menschen. Ebendaselbst p. 712. Mit Tafel XIII.
39) *Struthers, S.*, Case of subdivision of the scaphoid carpal bone. Journal of anat. Novb. 1873. p. 113.
40) *Brown*, Supernumerary fingers and toes. Philadelphia med Times. No. 118. p. 277. (Ref. Centralblatt f. Chirurgie p. 445.)
41) *Launay*, Ueberzählige Zehen u. Finger. Société de chirurgie. 22. Juli. Gaz. hebd. Juli 31. (Ref. Centralbl. f. Chirurgie 462.)
42) *Bennett, E. H.,* Angeborene Anomalien der Clavicula. Dublin journal of med. sc. Novb. 1873. (Ref. Revue des sc. méd. III. p. 487.)
43) *Tillesen*, Beiträge zur chirurgischen Osteologie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. IV. S. 364—368. 1 Tafel.
44) *Schmidt*, Ueber die Form und Mechanik des Hüftgelenks. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. V. S. 1—24. 2 Tafeln.

45) *Albert, E.,* Zur Mechanik des Hüftgelenks. Med. Centralblatt Nr. 40.
46) *Savory, W. S.,* On the use of the ligamentum teres of the hip-joint. Journal of anat. T. VIII. p. 291.
47) *Welcker,* Mittheilungen über die Anatomie des Hüftgelenks. Sitzungen der naturf. Gesellschaft zu Halle. 1872. 27. April.
48) *Merkel, Fr.,* Betrachtungen über das os femoris. Virchow's Archiv Bd. 59. p. 237. Mit 2 Tafeln.
49) *Chiaïs,* Sur les rélations qui existent entre les articulations et les artères articulaires. Montpellier médical. 8. Février p. 182. (Siehe Angiologie.)
50) *Durand, de Gros,* Zur vergleichenden Osteologie der oberen Extremität. Gaz. de Paris 34. 40.
51) *Bunge, A.,* Ueber die Nachweisbarkeit eines biserialen Archipterygium bei Selachiern und Dipnoërn. Jenaische Zeitschrift f. Naturw. VIII. 2. Heft p. 293. Tafel VIII. IX.
52) *Martins, Ch.,* Note sur l'ostéologie des membres antérieurs de l'Ornithorhynque et de l'Echidne, comparée à celle des membres correspondants dans les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Annal. de sc. nat. T. XIX. 9. Compt. rend. T. 78. p. 107.
53) *Aeby, Ch.,* Ueber das Kiefergerüst der Vögel. Arch. von Reichert u. Dubois. 1873. p. 699. 1 Tafel.
54) *Bruch, C.,* Vergleichende Osteologie des Rheinlachses. 2. Ausgabe. Mainz, Zabern. 1873.
55) *Burmeister, H.,* Studien an Megatherium americanum. Archiv von Reichert u. Dubois. 1873. p. 626.
56) *Reichert, C. B.,* Ueber den asymmetrischen Bau des Kopfes der Pleuronectiden. Archiv von Reichert u. Dubois. p. 196.
57) *Ogilvie, Leslie* u. *Cathcart, Ch. W.,* Dissection of a lamb with fissure of the sternum and transposition of the origin of the right subclavian artery. Journal of Anatomy. VIII. p. 321.
58) *Alix, E.,* Remarques à propos de la communication de M. Martins sur la comparaison du membre antérieur des Monotrèmes avec celui des Oiseaux et des Reptiles. Compt. rendus. T. 78. no. 5. p. 360.
59) *Martins, Ch.,* Sur l'osselet huméro-capsulaire de l'Ornithorhynque. Ebendaselbst. T. 78. p. 465.
60) *Alix, E.,* Sur la signification des os du bassin des crocodiles. Gervais, Journal de zool. T. III. p. 17—20.
61) *Derselbe,* Sur l'absence de véritables apophyses articulaires aux vertèbres des poissons osseux. Ebenda p. 20—21.
62) *Derselbe,* Mémoire sur l'ostéologie et la myologie du Nothura major. Ebenda p. 167—214.
63) *Reinhardt, M. J.,* Sur les anomalies des vertébres sacrées chez les Crocodiliens. Ebenda p. 308—312.
64) *Alix, E.,* Essai sur l'appareil locomoteur des oiseaux. Paris. 1874. 583 p. 3 pl.
65) *Merkel, Fr.,* Bemerkung zu Joseph's morphologischen Studien am Kopfskelet des Menschen und der Wirbelthiere. Virchow's Archiv Bd. 59. p. 297.
66) *Joseph, G.,* Erwiderung auf Herrn Prof. Fr. Merkel's Bemerkungen zu meiner Abhandlung: „Die Gestalt des oberen Theils der Hinterhauptsschuppe als Charakteristikon des menschlichen Kopfes." Virchow's Archiv, Bd. 59. S. 525.

Bardeleben (1, 2, 3) untersuchte die Wirbelsäule des Menschen und mehrerer Thiere auf die Richtung der Spongiosabälkchen. Es ergibt sich aus seinen Untersuchungen, dass der Wirbelkörper des Menschen aus senkrecht und horizontal verlaufenden Bälkchen construirt ist, denen sich einige schräg stehende sowie die vom Bogen durch den proc. obliquus kommenden zugesellen. Letztere ziehen nach den Wirbelrändern und bedingen deren Hervortreten. In der mittleren Schicht befindet sich eine mit relativ grossen Maschen angefüllte Partie, in welcher die Gefässstämme verlaufen. Im Bogenhals sind die zu den Gelenkfortsätzen führenden Knochenbälkchen zu compakter Masse aneinander gedrängt. —

In der geschlossenen Wirbelsäule gehen die Bälkchenzüge vom oberen proc. obliquus zur unteren Wirbelfläche und von da in den nächst folgenden Wirbel theils senkrecht herab, theils nach hinten, sich im Bogenhals sammelnd, zum unteren proc. obliquus und von da zum oberen Gelenkfortsatz des nächst unteren Wirbels (absteigende Schlangenlinie). Ein zweiter sich mit diesem ersten kreuzender Zug kann durch die Wirbelsäule von unten nach aufwärts verfolgt werden, wenn man von einem unteren Gelenkfortsatz beginnt. Von da ziehen die Bälkchen an die obere Wirbelfläche, springen dann in den nächst höheren Wirbel über, in dem sie theils senkrecht nach aufwärts weiter laufen, theils im Bogenhals sich sammeln, und nach dem oberen Gelenkfortsatz zu ziehen; von letzterem springen sie dann zu dem unteren Gelenkfortsatz des nächst höheren Wirbels über.

Diese Anordnung, welche sich auch bei den Wirbeln der Vierfüssler wiederfindet mit nur wenig Modifikationen, lässt den Bau eines *Fachwerkes* deutlich erkennen. Die senkrechten Züge entsprechen dem Druck- und Streckbaum, die schrägen Schlangenlinien den Füllungen oder Streben. Bei den Quadrupeden ist dieses Fachwerk wie eine Brücke auf die Extremitäten als Pfeiler aufgesetzt, bei dem Menschen aber aufgerichtet, was eben nur die Construktion eines Fachwerkes erlaubt, ohne dass Aenderungen in der Anordnung der Balken nothwendig werden. Durch diese Differenz der Stellung verändern sich einzelne Glieder. Bei der aufrechten Stellung der menschlichen Wirbelsäule werden die unteren Wirbel zunehmend stärker, so dass eine Dreieckconstruktion resultirt. Die vertikal verlaufenden Balken nehmen zu, während die kreuzweise angeordneten Füllungsglieder zurücktreten. Bei der Wirbelsäule der Quadrupeden findet ein gleichmässiges Zunehmen der Wirbel nach den Extremitäten hin Statt.

Aus dem Mechanismus der Rippen bei den Quadrupeden ergibt sich die Nothwendigkeit einer Krahnconstruktion. Die Schnitte der

Wirbelenden der Rippen zeigen denn auch grosse Aehnlichkeit mit den Spongiosabälkchen des oberen Femurendes.

Langerhans (4) behandelt die Spongiosaarchitektur der Wirbelsäule und der Extremitäten. Er beschreibt im Allgemeinen in der Wirbelsäule senkrechte Spongiosazüge, der Richtung der Belastung entsprechend, welche durch senkrecht darauf gestellte Streckbänderzüge gekreuzt werden. Im Kreuzbein treten auf Frontalschnitten deutlich sichtbare Züge auf, welche gegen die facies auricularis fächerartig ausstrahlen. An den Stellen ausserhalb der Belastungsrichtung finden sich Höhlen. In der Tibia und Fibula überwiegen die Längszüge, an den entsprechenden Stellen von Streckbändern gekreuzt. Nach den Zügen in der Tibia scheint die Last nur von dieser, nicht auch von der Fibula sich auf das Fussskelet zu übertragen. Die Anordnung der Spongiosazüge in der oberen Extremität wird durch die doppelte Belastungsweise complicirt und in zwei verschiedene Systeme getheilt.

Volkmann (5) zeigt, dass *die Gewichtsverhältnisse der Knochen* im erwachsenen menschlichen Körper ziemlich constante Werthe haben. Wird das Gewicht des Radius als Einheit genommen, so stellen sich die Gewichte der einzelnen Knochen wie folgt:

Radius	1	Mittelhand und Finger	1,18
Os sacrum	4,09	Femur	10,80
Hüftbein	6,32	Tibia	6,51
12 Rippen	4,00	Fibula	1,16
Clavicula	0,51	Fusswurzel	2,96
Scapula	1,60	Mittelfuss und Zehen	1,34
Humerus	3,68	Unterkiefer	1,55
Ulna	1,16	Schädel	11,41.
Carpus	0,40		

Nach den Wägungen von *Volkmann* (6) lässt sich aus dem Gewicht eines einzelnen Knochen das der anderen berechnen. Die Controllversuche zeigen, dass auch das Gewicht des ganzen Skelets mit Hülfe der Volkmann'schen Proportionen mit ziemlicher Genauigkeit gewonnen wird, wenn nur das Gewicht der frischen Arm- oder Beinknochen, besonders aber der ersteren gegeben ist.

Rauber (7) zertrümmerte mit einem Druckhebel, der eine Belastung bis zu 1000 Kilo leistete und dabei gegen eine Verminderung dieses Druckes um 250 Grm. noch deutlich reagirte, genau angefertigte Würfel von gesunden frischen Knochen. Die Würfel wurden aus der Corticalis der Extremitätenknochen geschnitten.

Es ergab sich folgende rückwirkende Festigkeit der compakten Substanz

1) des Mittelstücks des erwachsenen männlichen *Oberschenkelbeins*
   a) Druckrichtung parallel der Längsachse 3360—4640 Pfd.
   b) Druckrichtung senkrecht zur Längsachse, bei Würfeln, welche unter parallelem Druck 4640 Pfd. ertragen, 3560 Pfd.
2) des *Schienbeins* derselben Individuen
   a) Druckrichtung parallel der Längsachse 2740—3480 Pfd.
   b) Druckrichtung senkrecht zur Längsachse (parallel 3480) 2520 Pfd.
3) des *Oberarmbeins* desselben Individuen
   a) Druckrichtung parallel der Längsachse 2240—2765 Pfd.
   b) Druckrichtung senkrecht zur Längsachse (parallel 2765) 2275 Pf.
4) des *Oberschenkelbeins eines Ochsen*
   a) Druckrichtung parallel der Längsachse 3320 Pfd.
   b) Druckrichtung senkrecht zur Längsachse 2700 Pfd.

Die rückwirkende Festigkeit war

1) der Spongiosa eines Lendenwirbels des Erwachsenen = 130—190 Pfd.
2) eines Rippenknorpels vom Erwachsenen = 298—340 Pfd.

Weitere Versuche an sorgfältig (ohne Sprünge) *calcinirten* Knochenwürfeln sowie an *entkalkten* ergaben, dass Würfel von 5 Mm. Seitenlänge aus dem Ochsenschienbein

nach dem *Glühen* bei einer Belastung von 298 Pfd.

nach dem *Entkalken* „ „ „ „ 136 Pfd. zerbrachen

während Würfel vom frischen gleichen Knochen erst bei einer Last von 852 Pfd. zertrümmert wurden.

Eine weitere Versuchsreihe prüfte den Einfluss der *Länge* des Knochens auf seine Widerstandskraft. Es ergab sich, dass 14fache Länge die Widerstandskraft eines Würfels um etwa $^1/_4$ ihrer Grösse alterirte (beim Ochsen).

Bei dem Femur einer erwachsenen Katze verminderte 12fache Länge den Widerstand des 5 Mm. hohen Hohlcylinders um $^1/_5$.

Belassung des Periosts an den Knochen erhöhte die Widerstandskraft um mehrere Pfunde.

Aeby (8) findet den Grund der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Knochen im todten und lebenden Zustande in dem quantitativ abgeänderten Verhältniss von chemisch gebundenem zu freiem Wasser. Der normale Knochen stellt im todten Zustande ein trockenes Gewebe dar; der Grad der Trockenheit, resp. der Härtegrad der organischen

Grundlage ändert sich mit den Temperaturverhältnissen. In der organischen Grundlage des Knochens tritt schon bei 40° freies Wasser auf, welches bei der Abkühlung auf die Lufttemperatur chemisch gebunden wird.

Nach *Zuckerkandl* (10) lassen sich alle die vielen Anomalien der Schädelform in zwei grosse Abtheilungen bringen, in deren erste alle diejenigen Formabweichungen gehören, welche durch Synostose einer oder mehrerer Nähte entstanden, in deren zweite sich alle jene Missgestaltungen bringen lassen, welche *nicht* auf Obliteration von Nähten beruhen.

In letzterer Classe unterscheidet Verfasser 4 Formen: *Occipitofrontale Asymmetrie; die ganz unregelmässige,* häufig nur in Dilatation bestehende *Asymmetrie einer Schädelhälfte,* die *einer Schädelregion,* und endlich die *eines Schädelknochens,* sowie jene, welche in Abflachung einer ganzen Schädelgegend oder nur eines Schädelsegments bestehen.

Abgesehen von individueller Eigenthümlichkeit, sind von wesentlichem Belang für die Morphologie des Schädels mechanische Kräfte, die von innen ebenso wie von aussen einwirken können (Geburt).

Heschl (11) behandelt die Obliterationen der Kranznaht und die davon abhängige Brachycephalia synostotica anterior, unter Beschreibung von 10 darauf bezüglichen Schädeln, von denen 2 angeborene, 8 vorzeitige Obliteration zeigten. Die 2 ersten Schädel sind abgebildet.

Der erste Schädel (Fig. 1) zeigt Periostwucherung mit der Richtung der Havers'schen Kanäle senkrecht auf die Knochenfläche, Verlängerung der Kranznaht, tiefere Lage der abolirten Nahtstelle und ihrer nächsten Umgebung mit der compensatorischen Erweiterung, Abplattung der Höcker und ihre scheinbare Dislocation gegen die abolirte Nahtstelle hin, eine bis zum Verschmelzen gehende Näherung der Stirn- und Scheitelbeinhöcker, Abnahme eines Index und Zunahme der anderen. Der Schädel gehörte einem Kinde von 14 Tagen an. Die Nahtverschliessung taxirt H. als im 4. Monat der Schwangerschaft vor sich gegangen, da die Entfernung des Mittelpunkts des Scheitelhöckers von dem (wahrscheinlichen) Kranznahtrande 12 Mm. betrug, also diesem Fötusalter entsprach.

Der zweite Schädel (Fig. 2) mit vollständig abolirter Kranznaht hat im Allgemeinen die Form eines vertikalstehenden Cylinders, der oben mit einem flachen Kugelsegment abgeschlossen ist. Die Stirne steigt bei horizontal gestelltem Jochbogen fast senkrecht auf und wendet sich scharf umbiegend dem Scheitel zu. An der Basis ist die Hinterhauptschuppe fast im rechten Winkel dem grossen Hinterhauptloche

zugebogen. *Der anscheinende Frontoparietalhöcker ist nichts Anderes als die erhobenen wulstigen Nahtränder.* Ein für solche Fälle von Lucae und Virchow für Stirn- und Scheitelbein angenommener gemeinsamer erster Verknöcherungspunkt existirt also nach dem Heschl'schen Befunde nicht. Der vermeintliche gemeinsame Höcker an diesem Schädel ist die Nahtstelle, der Höcker selbst liegt als seichte Vertiefung dahinter, ganz im Berichte des Parietalbeins. Der Schädel trägt im Ganzen den Charakter einer extremen Brachycephalie (Breitenindex 92), an welcher jedoch weniger die Basis als das Dach und von letzterem die vordere Hälfte betheiligt ist.

Die Nahtverschliessung wird von Heschl für diesen Schädel als bald nach der Geburt vollendet angenommen, wenn man die Grazer Schädel vergleicht; nach dem Welcker'schen Mittel für die Neugeborenen, würde ein Theil der Obliteration eine intrauterine sein.

Es folgt noch die kurze Beschreibung von 8 weiteren Schädeln mit Stirnnahtobliteration, und in einer Tabelle die Zusammenstellung der Zeit des Eintritts der Obliteration nach Welcker und nach dem Material des Verfassers berechnet. In einer Schlusstabelle werden die Maasse der beschriebenen Schädel zusammengestellt. Es ergibt sich daraus eine durchschnittliche Kleinheit dieser Schädel, aber eine beträchtliche Höhenentwickelung. Die Schädel sind meistens eminent brachycephal, die Brachycephalie ist aber vorzugsweise eine vordere, welche H. für diese Schädelform als Brachycephalia anterior synostotica bezeichnet. Recent ist keine der aufgeführten Abolitionen, die periostale Knochenwucherung ist an allen Schädeln deutlich, die Verlängerung der Kranznaht ausnahmlos vorhanden. Nach den Befunden musste die Unabhängigkeit des Gehirnwachsthums von der Nahtverschliessung, aber auch umgekehrt die Unabhängigkeit der Synostose vom Gehirnwachsthum angenommen werden.

Hoffmann (12) theilt die am Schädel Neugeborener ausser den Nähten und Fontanellen bemerkbaren Ossifikationslücken ein in wirkliche *pathologische Mängel der Verknöcherung* und in *vorkommende spaltförmige Lücken.* Letztere kommen besonders an Hinterhauptschuppe und os parietale in Betracht. An der Hinterhauptschuppe findet man drei Spalten. Die eine zieht von der Spitze der Schuppe senkrecht nach abwärts gegen den Hinterhauptshöcker, die beiden anderen verlaufen symmetrisch vom unteren Ende der Lambdanaht schief nach innen und oben. Ausserdem findet sich eine Einkerbung in der Mitte des unteren Randes der Hinterhauptschuppe. An den ossa parietalia findet man oft zwei Lücken, eine, welche das spätere foramen parietale bildet, die andere, welche vom mittleren Drittel der Lambda-

naht aus gegen das tuber parietale verläuft, und bei grosser Ausdehnung das os parietale quer abtheilen kann.

Zuckerkandl (13) behandelt in seinem zweiten Beitrage zur Anatomie des Schläfenbeins die Abweichungen vom Normalen, welche sich an diesem Schädeltheile vorfinden. Die *fossa jugularis* kann starke Verschiedenheiten der Grösse zeigen. Am *Felsentheile* zeigt sich mitunter hinter dem meat. auditorius int. und zugleich etwas darüber eine Spalte, welche bis in die Paukenhöhle führt. An dem *canalis caroticus* fanden sich weite Communikationen mit der Paukenhöhle, auf welche schon Friedlowsky aufmerksam gemacht hat. Ausserdem werden noch eine grosse Reihe von Bildungen aufgeführt, welche den einzelnen Abtheilungen des Schläfenbeins einen vom Normalen abweichenden Charakter geben.

Gruber (15) hat an den 4000 Schädeln der Petersburger Sammlung die Verbindung der Schläfenbeinschuppe mit dem Stirnbein 60 Mal gefunden; an 25 beiderseitig, an 35 rechts oder links. Allmen fand in der Sammlung von Philadelphia unter 1100 Schädeln 23 Fälle, von denen 12 Negern entstammen, nur 11 von 10 verschiedenen anderen Nationen.

Das Aneinanderrücken des Stirn- und Schläfenbeins scheint in Gruber's Fällen ohne Ausnahme von der Schläfenbeingruppe ausgegangen zu sein; nur einmal, wo sich die Knochen aber nicht völlig erreichten, gedenkt er eines am Kranzrande des Stirnbeins hervorragenden Fortsatzes.

An der Stelle, wo der obere Rand der Schläfenbeinschuppe in den vorderen Rand sich umbiegen sollte oder nur vom vorderen Rand, geht ein Fortsatz nach dem Stirnbein ab, der bald an der Bildung der Schädelhöhle participirt und sulci arteriosi auf der Innenfläche zeigt, bald als platte Schuppe nur aussen sichtbar ist. In keinem Falle liess sich eine Spur früheren Getrenntseins auffinden. In mehreren Fällen fanden sich noch 1 oder 2 ossa Wormiana oberhalb oder unterhalb des Fortsatzes.

In vergleichend anatomischer Hinsicht schildert Gruber, nach einem Referat über die Angaben der Autoren, seine eignen dahin gerichteten Untersuchungen. Er fand diese Verbindung bei den Pachydermata, Solidungula, Simiae sehr häufig, ja bei den Anthropoiden ist sie vielleicht der normale Zustand sicherlich bei der Mehrzahl der Nager.

Nach dem Befunde von *Hensel* (16) werden die ossa interparietalia des Menschen vom oberen Theile der squama oss. occip. gebildet. Sie verwachsen zunächst untereinander, später mit der squama unter einem stumpfen Winkel, so dass nach der 10. Woche Zwischenscheitelbein und squama des Hinterhauptes nur einen einzigen Knochen bil-

den. Es bleiben Spuren der Naht noch einige Zeit sichtbar, namentlich sind diese Spuren nicht selten an den Endpunkten noch beim Neugebornen als Spalten sichtbar. Mit dem os Wormianum ist das Zwischenscheitelbein des Menschen nicht zu verwechseln. Eine wirkliche Lambdanaht haben deshalb die Menschen nicht, sondern nur die Thiere, welche keine ossa interparietalia besitzen, wie sus nasua etc. Die ossa interparietalia können als oberes Schlussstück für die der Basis des Schädels eingefügten Gehörorgane gedeutet werden. Diese Deutung findet ihre Rechtfertigung auch in dem Umstande, dass sie im Allgemeinen in derjenigen Ordnung der Säugethiere am entwickeltsten sind, in welcher das Gehörorgan die grösste Ausdehnung gewinnt, wie bei den Nagern. Thiere mit räumlich wenig entwickeltem os petrosum, z. B. das Schwein, besitzen keine Zwischenscheitelbeine.

Eine Massenuntersuchung *menschlicher* Schädel führte *Gruber* (17) zu folgenden Ergebnissen:

Die Ausmündungsstelle des canalis infraorbitalis fand sich regelmässig nach Innen von der Mitte des Infraorbitalrandes; jedoch nur etwa an jedem 5. Schädel genau in der Mitte. Regelmässig entspricht das foramen infraorbitale dem zweiten Backzahne. Unter 20 Schädeln kam nur einmal der Fall vor, dass das foramen infraorb. dem ersten Backzahn oder dem ersten Mahlzahn entsprach. Sein Abstand vom Unteraugenhöhlenrande variirte bei Männern von 4—12 Mm., bei Weibern von 4—11 Mm., der mittlere Abstand des Loches vom Alveolarrand betrug 2,8—2,9 Cm. Die mittlere Länge des Kanals betrug 2,9 Cm., der Querdurchmesser hinten 3—6, sehr selten 7 Mm., in der Mitte 4—9 Mm., vorn aber nur 2—5 Mm.

Der Kanal verlief geradlinig, fast parallel dem untern innern Augenhöhlenrande oder in einem lateralwärts gerichteten Bogen, beides in gleicher Häufigkeit; unter 15 Schädeln einmal in S-förmiger Krümmung. Unter 1000 Schädeln fanden sich 116 Fälle, wo der Kanal sich theilte. 25 mal beiderseitig, so dass selbst 4—5 Ausmündungen vorkamen.

Unter den Säugethieren haben die Chiroptera, Carnivora, Marsupialia, Glires, Edentata, Pachydermata, Solidungula, Ruminantia und Pinnipedia ein einfaches foramen infraorbitale, oder eine einfache Unteraugenhöhlenlücke. Der Kanal ist bei ihnen oft ganz geschlossen und bildet bei manchen grossen Thieren mit langgestreckten Oberkiefern eine lange Röhre, die der Länge nach mitten durch die Oberkieferhöhle läuft. Dagegen ist Mehrfachheit der foramina infraorbitalia bei den Quadrumanen die Regel.

Nach den Untersuchungen von *Calori* (18) soll sich als gar nicht

seltene Anomalie (unter 1000 Schädeln mehr als 100 mal) eine Theilung des canalis infraorbitalis in mehrere Kanäle vorfinden.

Die seltene Missbildung einer angebornen knöchernen Ankylose des Kiefergelenks fand *Solger* (22) auf der linken Seite eines erwachsenen Schädels in der Jenaer Sammlung. Die ganze untere Fläche des Schuppentheils vom linken Schläfenbein, unmittelbar vor der Glaserspalte, wird von einer mächtigen, auf dem Querschnitt ovalen Knochensäule eingenommen, die nach aussen vorn und unten verläuft, dann in stumpfem Winkel geknickt und zugleich in der Richtung von aussen nach innen zusammengedrückt, nach unten und vorn sich wendet. An der Basis dieses Knochencylinders deutet hinten und innen eine Furche die Grenze an, während an der Aussenseite eine Naht einen zum Schuppentheil gehörigen kleineren Theil abgrenzt, sowie einen vorderen, der sich an das Jochbein anlegt und an das os quadratum erinnert. Dieser Knochencylinder repräsentirt den proc. condyl. Der proc. coronoid. wird durch einen schmalen Fortsatz repräsentirt. Der übrige Theil des Unterkieferrudiments ist etwa 8 Cm. lang und in der Gegend des 1. linken Mahlzahns abgebrochen und lässt eine scharfe Grenze zwischen einem horizontalen und aufsteigenden Ast vermissen. Er besitzt ein foramen mentale und trägt nur den einen Molarzahn. Der Bogen, den er beschreibt, ist grösser als der des Oberkiefers; die Zahnentwicklung zeigt vielfache Anomalien. Die linke Seite des Schädels ist in der Entwicklung gegen die rechte zurückgeblieben.

Hasselmann (23) sah eine angeborne schräge Gesichtsspalte bei einem wenige Tage alten Mädchen; sie begann von der Mitte der linken Oberlippe, ging neben der Nase durch die Weichtheile der Wange bis zum innern Augenwinkel, und dann, an der Grenze des äussern Drittels vom obern Augenlide wieder anfangend, schräg durch die Augenbraue und Schläfe bis zur Grenze des Haupthaars. Von den Knochen zeigte nur der proc. alveolaris des Oberkiefers eine leichte Kerbe und die Oberkieferwölbung war schief, spitzig; die Spitze nach der Spalte gewendet.

Rauber (25) untersuchte die Krümmung der Wirbelsäule bei jüngeren menschlichen Früchten, die in Chromsäure gehärtet, entkalkt und durch einen Medianschnitt zerlegt wurden. Das Halssegment zeigte bereits bei einem *4monatlichen* menschlichen Fötus eine nach vorn convexe Krümmung. Das nach hinten convex ausgebogene Brustsegment erreichte den Scheitel seiner Krümmung mit dem 5. Brustwirbel, vom 6. Brustwirbel bis zum 3. Lendenwirbel ging die Biegung nach vorn. Der 4. Lendenwirbel wich nach rückwärts aus. Die Stelle des Promontorium war kenntlich durch eine leichte Verstärkung dieser

Ausbiegung. Bei einer *3monatlichen* menschlichen Frucht zeigte die Halswirbelsäule nur eine Spur vorderer Convexität. An sie schloss sich in grossem Bogen eine Brust-Lendenkrümmung mit hinterer Convexität und dem 1. Lendenwirbel als Scheitelpunkt an. Der erste Kreuzwirbel bildete den Scheitel einer Krümmung mit vorderer Convexität.

Brust- und Lendenkrümmung erschienen also bei diesem Fötus gleichnamig, während sie beim älteren ungleichnamig geworden waren.

Eine Lordose der Lendenwirbelsäule kommt nicht allein dem Menschen und etwa den Anthropoiden zu, sondern zu gewissen Perioden auch anderen Säugethieren, so der neugebornen Katze, bei der sie sich noch einige Zeit über die Geburt hinaus erhält, um erst allmählich in die bekannte Brückenform der Wirbelsäule überzugehen.

Die Ursachen der Krümmung der Wirbelsäule bei den Säugethieren glaubt der Verf. in den mit verschiedener Intensität sich entwickelnden Organen des Nerven-, Muskel- und Darmsystems zu finden. Das Muskelsystem komme wahrscheinlich erst bei der Aufrichtung der Wirbelsäule als aktives Moment in Betracht. Es spielt dagegen eine grosse Rolle bei der Entwicklung des Knochengewebes nach den bekannten Zug- und Druckcurven.

Gray (27) fand durch zahlreiche Untersuchungen am Lebenden wie an Cadavern, dass, abgesehen von pathologischen Momenten, die Krümmung des Kreuzbeins bestimmend für die Form des Vaginalkanales und Länge des Dammes ist. Bei flachem Kreuzbein steht der Scheideneingang weit nach hinten und das Mittelfleisch ist kurz. Diesen *coccygealen* Perinäen stellt G. die entgegengesetzte Form, die *pubicalen*, gegenüber, die sich bei starker Krümmung des os sacrum vorfinden. Hier ist der Scheideneingang weit nach vorn gerückt und das Mittelfleisch lang. Zwischen beiden Formen steht die *axiale*, mit der Richtung der Vagina direkt nach abwärts.

Nach dem Befunde von *Bellamy* (29) bei einer Sektion war die erste Rippe beiderseits rudimentär, indem der „Processus“, welcher sie repräsentirte, nur 1½ Zoll (engl.) Länge hatte und einem kurzen, dem Rückenwirbel angefügten Horne glich. Diese beiderseitigen Hörner waren durchaus symmetrisch. Die Besonderheiten des Falles bestanden darin, dass die Subclavia, welche den oberen Rand der Clavicula nicht erreichte, zwei Zoll höher als die höchste, d. h. die zweite Rippe stand, die Scaleni sich an die zweite Rippe setzten. — An demselben Körper waren 6 Lumbalwirbel vorhanden, aber keiner von ihnen hatte eine Spur einer Rippe aufzuweisen.

Struthers (30) hat eine so grosse Reihe von Abnormitäten am

menschlichen Skelet seit Jahren gesammelt und beschrieben, dass es den Raum überschreiten würde, wenn man auch nur eine knappe Aufzählung des Einzelnen geben wollte. Es muss deshalb auf das Original selbst verwiesen werden.

Hering (31) stellte ein 14jähriges Mädchen vor, bei dem man in der Supraclaviculargrube jederseits deutlich eine Halsrippe zu erkennen vermochte. Wie gewöhnlich bei dieser Anomalie, verlief auch hier die art. subclavia über die Halsrippe hinweg.

Nach den Untersuchungen von *Savory* (29), welcher die Hüftgelenkpfanne von der Beckenhöhle aus aufmeiselte und die Spannung des lig. teres bei verschiedenen Stellungen bestimmte, dient dieses Band hauptsächlich dazu, eine möglichst grosse Fläche des Schenkelkopfes gegen die Pfanne gleichmässig anzupressen, bei aufrechter Stellung den Rumpf federnd tragen zu helfen und nur gewisse Adductionsstellungen einzuschränken. Es fehlt bei allen Thieren, wo der Kopf senkrecht unter der direkt nach abwärts gerichteten Pfanne liegt, und findet sich bei denjenigen, wo der Kopf nach einwärts gegen die nach aussen gerichtete Pfanne sich anpasst.

Clark (32) fand in der Leiche eines Mannes rechts 12 Rippen, von denen die obere cervical und sehr klein war; die übrigen 11 waren dorsal. Die Halsrippe verhielt sich zum Scalenus und den Gefässen wie eine Brustrippe. Links fanden sich nur 11 Rippen; die oberste verhielt sich topographisch normal, war aber bedeutend breiter als gewöhnlich. Ausserdem befand sich über ihr noch ein Rudiment einer Halsrippe.

Henke und *Reyher* (33) haben in eingehender Weise die Entwicklung der Extremitäten und Gelenke des Menschen untersucht. Embryonen von 5—6 Wochen zeigen schon die vier Extremitäten in Form von Stümpfen, an denen die Ellenbeuge und das Knie als leichte Einbiegungen erkennbar sind. Die Einkerbungen, welche die Fingerbildung einleiten, erscheinen an der oberen Extremität früher als an der unteren. Fast alle Skelettheile sind in der 6. Woche schon vorhanden, ebenso die obere Kopfbildung und untere Walzenform des Humerus. Die Ulna hat schon einen proc. anconaeus, der Radius Kopf und Hals. Die Metacarpalknochen sind durch Pikrokarmintinction auf dem Flächenschnitte erkennbar; die Musculatur nur als Ganzes vorhanden. Das Hüftbein umgreift mit einer Concavität den Oberschenkelkopf. Der Oberschenkel ist nicht gerade, sondern nach abwärts gebogen. Am Knie wird der condylus ext. nicht von der Tibia, sondern von der langen Fibula berührt. Die Tibia selbst ist stark gebogen.

Im Alter von 8 Wochen sind auch schon alle *Phalangenknochen*

vorhanden. Die histologische Differenzirung zu Knorpelgewebe ist überall vollzogen; und es beginnen schon Verkalkungen als Vorläufer der Verknöcherung. Die Enden der Skelettheile haben sich schärfer gegen einander abgegrenzt und ihre gegeneinander gekehrten Flächen Formen angenommen, die sich bis zu einem gewissen Grade bestimmen lassen. Von Gelenken lässt sich noch nicht reden, glatte Knorpelflächen sind nicht vorhanden, vielmehr geht ein Gliedende in das andere mittelst einer Zwischenzone continuirlich über. Die Formen lassen sich nur bis zu einem gewissen Grade bestimmen; sie sind so unbestimmt, dass nie Krümmungen gefunden werden, welche nur annähernd gleichen Radius haben.

Anfang des dritten Monats treten Andeutungen der Kapsel auf. Die Oberfläche der Gelenkknorpel entbehrt Ende des 3. Monats noch der vollen Glätte, erst im 6. Monat haben sie die, welche der des erwachsenen Knorpels in nichts nachsteht. Ende des 3. Monats ist also das Fingergelenk nachweisbar, entbehrt jedoch noch der Vollkommenheit der Construction.

Das *Ellenbogengelenk* erreicht viel früher als die Fingergelenke eine gewisse Höhe der Entwicklung. Mit dem dritten Monat tritt die Bildung einer cirkulären Synovialfalte auf, mit vollständiger Ablösung des Gelenkkörpers und dem Auftreten glatter Gelenkflächen. Eine Gelenkkapsel ist erst Ende des 3. Monats nachzuweisen. Der Radius liegt in früher Zeit vor dem Olecranon, wegen stärkerer Ausbauchung der Walze des Humerus an dieser Stelle (Thierähnlichkeit); im dritten Monate dagegen ist die eminentia capitata mit dem Radius an die äussere Seite der Trochlea gerückt.

Die Verfasser neigen sich zu der Ansicht, dass die Entwicklung der Gelenke durch ein Entgegenwachsen getrennt gelegener Abschnitte bedingt ist. Bei der Fingergliederung wird hart am Ende des vorher fertig gewordenen je ein neues Glied aufgebaut. Wenn eine Phalanx eine gewisse Länge erreicht hat, so wird sie durch eine quer darauf gelegte Platte abgeschlossen („Zwischenplatte"), ehe das folgende Stück im Anschluss an diese Scheibe wächst. Durch Schwinden dieser Zwischenscheiben kann hieraus sofort ein Gelenk werden.

Für jedes Gelenk wird ein Stadium der Amphiarthrose angenommen, eine Form, die als Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung dient. Durch die Wirkung der Muskeln wird dann die specielle Form der einzelnen Gelenke zu Stande gebracht. Die Bildung der Pfanne kommt auf der Seite zu Stande, auf welcher die Insertionen der das Gelenk überspringenden Muskeln weniger weit vom Gelenk entfernt sind, wie z. B. an den Fingern und dem Ellnbogen. Die Rundung

des Kopfes bildet sich erst allmählich, erst nachher adaptirt sich dem Kopfe die langsamer sich entwickelnde Pfanne.

Nach *Huguier* (35) ist das Fehlen des Daumens allein nur wenige Male beobachtet worden. Auch Syndaktylie betrifft sehr selten den Daumen, es sei denn, dass sämmtliche Finger zu einem Kegel, der nur einen Nagel trägt, verwachsen sind. Ebenfalls sind Difformitäten, Polydaktylie vielleicht ausgenommen, seltener am Daumen, als an den übrigen Fingern gefunden worden. Ankylose der Gelenke, Contraktur gegen die Vola sollen ebenfalls beim Daumen seltener als bei den anderen Fingern sein.

Gruber (37, 38) hat bis jetzt 9 Fälle beobachtet, in denen der proc. styl. des os metacarpi III. fehlte und durch einen überzähligen Handwurzelknochen ersetzt wurde. Das Knöchelchen tritt bei beiden Geschlechtern auf, etwa unter 120 Händen 1 mal, öfter einseitig als beiderseitig, fast gleich häufig rechts wie links.

Eine andere Abnormität ist die, wo auch beim Menschen sich ein wahres os carpi centrale zwischen naviculare, capitatum und multangulum minus findet. Dieses os centrale carpi bildet bekanntlich den Mittelpunkt, um den die Handwurzelknochen der verschiedenen Wirbelthiere gruppirt sind und von dem aus sie beurtheilt werden. Beim Menschen ist dasselbe durch den Kopf des capitatum repräsentirt. Gruber hat bis jetzt 5 Fälle beobachtet, wo auch beim Menschen ein eigenes, vom capitatum getrenntes os centrale vorhanden war.

Brown (40) theilt einen von den seltenen Fällen der Erblichkeit der Ueberzähligkeit von Fingern und Zehen mit. Von drei Brüdern sind zwei mit der Missbildung behaftet, ebenso ihre sämmtlichen Kinder. Auch des in Bezug auf seine Hände normal gebauten Mannes Kind und Enkel zeigen dieselbe Missbildung.

Launay (41) berichtet über ein Kind mit 4 überzähligen Fingern an beiden Händen und 2 überzähligen Zehen an beiden Füssen. Die Mutter zeigte dieselbe Eigenthümlichkeit des Baues des Handskelets.

Bennett (42) beschreibt eine gablige Formation des Acromialendes einer linken Clavicula, welche mit doppelter Gelenkbildung sich an die Scapula anfügte.

Tillesen (43) beschreibt einen schon früher von Cruveilhier und Anderen beobachteten Fall von selbständigem Acromion, welches durch eine Gelenkbildung mit der Clavicula wie mit der Scapula in Verbindung steht. Ferner einen seltenen Fall von einem Sesambein oberhalb des Olecranon, welches wie eine Patella den Triceps mit der Ulna verbindet. Das Knochenstück artikulirt am Olecranon und findet eine Analogie bei den Chiropteren.

Aus den Untersuchungen *Schmid*'s (44) über die Funktion und Mechanik des Hüftgelenks ergibt sich, dass nur in sehr seltenen Fällen der Schenkelkopf eine Kugeloberfläche hat; meist bildet er ein Ellipsoid mit horizontaler, durch die Spitze des lig. teres gehenden Rotationsaxe. Die Gelenkflächen des Kopfes und der Pfanne sind congruent (im Gegensatz zu König's Angaben); aber die Gleitflächen des Gelenkes berühren sich nur dann vollständig, wenn die Rotationsaxen von Kopf und Pfanne zusammenfallen. Das labrum cartilagineum bildet ein sehr wirksames Ventil. Die Adhäsion der mit Synovia benetzten Gelenkflächen leistet nur sehr wenig gegenüber dem Luftdruck, wie die Versuche mit einem aufgehängten Beckenstück, an dem die Pfanne angebohrt war, bewiesen. Der Luftdruck ist allein im Stande, eine 12—13 Kilo wiegende Extremität zu tragen.

Albert (45) bestreitet auf Grund von Untersuchungen an frischen Hüftgelenken die Richtigkeit der König'schen Behauptung, dass Kopf und Pfanne des Hüftgelenks verschiedene Radien haben. Die Articulation zwischen Kopf und Pfanne besitze die Bedeutung der Zonenberührung zweier gleicher Kugelflächen.

Die Beckenbewegungen und Schenkelbewegungen wurden von Albert in folgender Weise gemessen: Beckenbewegungen nennt er die, welche bei Fixirung beider Oberschenkel, also um eine Achse ausgeführt werden, die die Mittelpunkte der 4 Kugeln (beide Pfannen und Köpfe) mit einander verbindet. Bei diesen Bewegungen beschreibt jeder Punkt des Beckens einen Kreisbogen in einer auf diese Achse senkrecht gelegten Ebene. Die Ausgangslage gewinnt man durch Einstellung der Femoralinsertionen aller Seitenbänder der Kniegelenke in eine gerade Linie. Bringt man diese gerade Linie in die horizontale Ebene, so liegt die Bewegungsachse des Beckens horizontal. Durch Anschreiben der Bogen auf 2 senkrechte Platten lassen sich der Mittelpunkt und die Drehungsachse genau bestimmen; und der Drehungswinkel leicht aufzeichnen.

Die Messung der übrigen Lagen wird so vorgenommen, dass man die verbindende gerade Linie, welche durch alle Femoralinsertionen des lig. lat. am Kniegelenk gezogen wurde, durch *symmetrische* Rotation oder Ab- und Adduction der Schenkel in eine gebrochene verwandelt, und dadurch eine neue Ausgangsstellung gewinnt.

Ebenso werden auch für die Stellung der Schenkelbewegungen genaue Angaben gemacht, um die Beugungs-, Rotations- und Abductionsebene festzustellen.

Welcker (47) demonstrirte an Präparaten den Verlauf und die Funktion des lig. iliofemorale anterius, superius, pubofemorale, ischio-

femorale. Letzteres sei Hemmungsband für die Einwärtsrollung des Oberschenkels. Das lig. teres soll bei unverletzter Kapsel in *keiner* Stellung des Oberschenkels als Hemmungsband fungiren.

Nach den Messungen von *Merkel* (48) hat der *Oberschenkelknochen* bei aufrechter Stellung mit geschlossenen Beinen und aneinander stossenden Fersen eine Haltung, die mit der Annahme von Meyer ziemlich übereinstimmt. Der condylus externus am Kniegelenk steht etwas tiefer als der internus. Die Körperlast wirkt so auf den Schenkelhals, dass er bei nicht genügender Festigkeit nach vorn und unten abbrechen müsste; die grösste Widerstandskraft muss daher an der hinteren Seite des Schenkelhalses angebracht sein. Dem entsprechend findet man im Innern der Spongiosa des Schenkelhalses eine compakte Platte („Schenkelsporn"), die an der hinteren Seite entlang läuft. Von der Spitze dieser Platte strahlen nach allen Seiten hin Bälkchen aus, von denen die kräftigsten sich nach hinten wenden. Die nach der vorderen Wand ausstrahlenden Bälkchen sind schwächer. Der „Schenkelsporn" ist im mittleren Alter am kräftigsten entwickelt, und macht im Alter wieder eine regressive Metamorphose durch.

Martins (52) vergleicht das Skelet der vordern Extremitäten des Ornithorynchus und der Echidna mit dem eines Vogelflügels oder der Vorderpfote eines Reptils. Der Humerus der Monotremen, wie der der Reptilien und Vögel ist nur um ungefähr 90° gewunden. Der Humeruskopf aller dieser Thiere hat eine elliptische Oberfläche, deren grosse Axe von unten nach aufwärts und von aussen nach innen gerichtet ist, nicht von vorne nach hinten, wie bei den anderen Quadrupeden. Die beiden Bicipitalhöcker sind zu lateralen Leisten umgewandelt, ähnlich denen der Vögel; auch schliesst das Gelenk ein intracapsuläres Knöchelchen ein. Die allgemeine Form des Humerus ist im Gegensatz zu der der Reptilien und Vögel kurz, breit und mit Apophysen besetzt. Am Vorderarm zeigt sich die Analogie mit den Vögeln: die Ulna liegt nach aussen, der Radius nach innen. Wenn der Vorderarm der Monotremen mehr dem der Vögel, als der Reptilien ähnelt, so hat die Hand des Vogels nur sehr entfernte Analogien mit der des Ornithorynchus. Der Sternalapparat der Monotremen besteht aus 6 Stücken: einem schmalen Sternum, einem Episternum, os interclaviculare, 2 ossa epicoracoidea, 2 ossa coracoidea, 2 Clavikeln; die beiden letzten vereinigen das Episternum mit dem Schulterblatt. Alle diese Knochen finden sich theilweise bei den Reptilien und Vögeln wieder, aber der vollständige Apparat existirt nur bei dem Ichthyosaurus.

In funktioneller Beziehung zeigt der Bau der vorderen Extremitäten bei den Monotremen, dass der Ornithorynchus eine grabende

Amphibie ist, die Analogie der Vorderglieder mit denen des Maulwurfs ist frappant. Nur der Sternalapparat differirt.

Alix (58) behandelt den Knochen am Schultergelenk beim Ornithorynchus, welchen Martins als charakteristisch für die Aehnlichkeit der Monotremen mit den Vögeln ansieht. Er findet denselben nicht vergleichbar mit dem os humerocapsulare der Vögel, da er sich ganz anders zu den umgebenden Muskeln verhalte, und überdies bei Echidna fehle.

Gegen diese Auslassung von Alix vertheidigt sich *Martins* (59). Seine Ansicht werde von Owen getheilt. Es komme bei solchen Vergleichungen nicht auf minutiöse Gleichheit an.

IV.

Myologie.

1) *Martin*, *Robert*, Ueber Gelenkmuskeln beim Menschen. Erste von der med. Facultät in Strassburg preisgekrönte Abhandlung. Erlangen, Enke.

2) *Esbach*, *G.*, Les intercostaux et le diaphragme, étude théorique et expérimentale. Soc. de Biol. Juillet. 1873. — Gaz. méd. 1873.

3) *Dwight*, *T.*, Action of the intercostal muscles. Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. 16. part. II. June 1873. Jan. 1874 p. 113.

4) *Lentschewsky*, *B.*, Ueber den Muskelapparat, welcher zum Verschluss der äusseren weiblichen Genitalien dient. Diss. inaug. St. Petersburg.

5) *Tillesen*, Os patellare im triceps, os acromiale terminale. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie IV. 4. p. 364. (Siehe Osteologie.)

6) *Lorinser*, Verhältnisse der Strecksehnen am Kniegelenk. Wien. med. Wochenschrift p. 919.

7) *Struthers*, *S.*, Account of rudimentary finger muscles, found in a toothed whale (Hypenoodon bidens). Journal of anat. et phys. VIII. p. 114.

8) *West*, *S. H.*, A peculiar digastric muscle, a variety of the occipito-hyoid. Journal of Anatomy etc. p. 150.

9) *Curnow*, *J.*, Notes of some muscular irregularities. Ebendaselbst p. 377.

10) *Galton*, *J. C.*, Note on the epitrochleo-anconeus or anconeus sextus (Gruber). Ebendaselbst IX. p. 169.

11) *Bellamy*, *E.*, Note on the absence of the quadratus femoris muscle and on a spine possessing a sixth lumbar vertebra, the first rib being rudimentary. Ebendaselbst IX. p. 185.

12) *Gruber*, *W.*, Ueber Muskelvarietäten. Bull. de l'acad. de St. Petersb. XVII. XVIII.

13) *Haldermann*, *Davis*, Anomalie des biceps flexor cubiti. The Clinic VI. 5. Jan.

14) *Curnow*, *J.*, Notes of some irregularities in muscles. Journal of Anat. 1873. June p. 305.

15) *Berger*, Angeborner Defekt der musc. pectorales. Tageblatt der Naturf. in Breslau.

16) *Gruber*, *Wenzel*, Ueber den musculus plantaris bicaudatus mit Endigung

seines supernumerären Schwanzes im lig. popliteum. Reichert u. Dubois, Archiv, Nr. 4. p. 463. Ausgegeben im Januar 1875.
17) *Alix, E.*, Sur la détermination du muscle long supinateur chez les oiseaux. Gervais, Journal de zool. p. 21.
18) *Derselbe*, Mémoire sur l'ostéologie et la myologie du Nothura major. II. Ebendaselbst p. 252—285. 4 Tafeln.
19) *Fürbringer, M.*, Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. II. Theil. Jenaische Zeitschrift VIII. Bd. Neue Folge 1. 2. Heft.
20) *Teutleben, E. v.*, Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbelthieren. Archiv f. Naturgeschichte, 40. Jahrg. p. 78.
21) *Vetter, B.*, Untersuchungen zur vergleich. Anatomie der Kiemen- und Kiefermuskulatur der Fische. Jenaische Zeitschrift VIII. p. 405.
22) *Chudzinski, Th.*, Nouvelles observations sur le système musculaire du nègre. Broca, revue d'anthropol. T. III. p. 21. (Siehe Anthropologie.)

Martin (1) behandelt mit grosser Ausführlichkeit die Literatur und durch sorgfältige eigene Untersuchungen das Vorkommen der Muskeln und Sehnen, die sich an die Kapseln der grossen Gelenke ansetzen und durch ihre Wirkung dieselben so anspannen, dass eine Einklemmung derselben zwischen die Gelenkflächen bei bestimmten Bewegungen vermieden wird.

Lentschewsky (4) hatte sich zur Aufgabe gemacht, die mannigfachen Widersprüche der verschiedenen Forscher über die Anordnung und Bedeutung der den weiblichen Scheideneingang umgebenden Muskeln durch eigene Untersuchungen an menschlichen und thierischen Leichen aufzuklären. Er untersuchte zu diesem Zwecke die Geschlechtstheile von 22 Frauen, meist im Alter von 20 bis 50 Jahren. Seine Beschreibung ist eine sehr subtile, mit genauer Angabe der Maasse.

Der m. bulbocavernosus entspringt meist von 3 Punkten: der Mitteltheil von der lamina superficialis fasciae perinei propriae au niveau der queren Scheidewand des Perineum; der innere Theil vom sphincter ani externus; der äussere vom m. transversus perinei superficialis. In 3 Fällen entsprang dagegen der Muskel nur von der Fascie allein, in einem von der Fascie und dem sphincter ani, in 5 von der Fascie und einem der queren mm. perinei; in 2 Fällen war der Ursprung rechts und links ein ungleicher, nämlich einerseits vom Sphincter, andererseits von der Fascia oder vom m. transversus perinei. Die Ursprungsbündel vom Sphincter verlaufen auf derselben Seite, von welcher sie ausgehen, nach vorn; in 6 Fällen wurde zwar eine Kreuzung der medialen Bündel des Sphincter beobachtet, doch verloren sich dieselben bereits in den Fascien hinter- oder seitwärts des introitus vaginae. Die beiden m. bulbocavernosi laufen nach vorn, und indem sie an der Clitoris mit einander sich vereinigen, bilden sie nach L. die

ansa anterior des von ihm sogenannten m. constrictor communis vestibuli et introitus vaginae. Die Vereinigung erfolgt mittelst zweier gesonderter Köpfe jedes der mm. bulbocavernosi und zwar einerseits an der Vorderfläche der corpora cavernosa clitoridis durch Anheftung an deren Albuginea (fasciculus anterior internus ansae anterioris des gemeinsamen Constrictor), und andererseits zwischen Clitoris und Urethra (fasciculus medius ansae). Einen diese Bündel *hinter* der Vagina vereinigenden muskulösen Theil, welcher den Sphincter vervollständigen würde, gibt es nicht; der Bulbocavernosus allein kann also keinen selbstständigen constrictor cunni bilden. Dafür fand L. im Verfolg seiner Untersuchungen einen Muskel, der diese Lücke vollkommen auszufüllen im Stande ist und den er neun mal nach einander nachweisen konnte. Er bezeichnet ihn als ansa posterior musculi constrictoris introitus vaginae. Derselbe beginnt beiderseits sehnig vom inneren hinteren Rande des absteigenden Schambeinastes und zum Theil von der unteren Aponeurose des diaphragma urogenitale hinter dem Crus clitoridis und dem das letztere bedeckenden m. ischio-cavernosus, 3 bis 13 Mm. breit, wendet sich nach hinten, liegt den bulbi cavernosi dicht an, durchflicht sich zum Theil auch mit den hinteren seitlichen Fasern des m. bulbocavernosus und zieht, durch consecutive Aufnahme neuer Fasern sich allmählich verdickend, hinter der commissura labiorum nach innen, wo die beiderseitigen Muskeln zusammenfliessen, bedeckt von den vorher beschriebenen Zügen des Bulbocavernosus. In diesem Verlaufe kann der Muskel verschiedene Hülfsbündel erhalten: vom m. transversus perinei superficialis, von der Innenfläche des tuber ischii (nur ein mal von L. beobachtet), vom sphincter ani. Die beiden Ansae des Constrictor bilden also einen Zusammenschnürer des Scheideneinganges nach Analogie anderer Muskeln, z. B. des von Heppner beschriebenen sphincter intestini recti tertius. Der m. sphincter vaginae Luschka's ist nach dem Verf. kein selbstständiger Muskel, sondern besteht aus Bündeln des m. transversus perinei profundus, welche an der Seite der Vagina schräg verlaufen und von denen die äussersten wahrscheinlich den m. ischio-bulbosus Jarjavay's bilden. — L. untersuchte ferner das Perineum von 3 Hündinnen und 2 Katzen. Der constrictor vestibuli nach Kobelt müsste nach L. eigentlich sphincter vaginae et urethrae heissen, da er auch die Urethra umfasst. Er ist ein selbstständiger Muskel. Der Bulbocavernosus ist hier stets durch zwei getrennte Muskeln vertreten, die sich an die Clitoris ansetzen. Bei der Katze setzen sich Bündel des Sphincter direct in die letzteren Muskeln fort. — Durch Beobachtung eines Falles von Vaginismus hat L. seine Ansicht von der Wirkung des Constrictor bestätigt gefunden.

— Die Arbeit L's. ist unter Leitung des kürzlich verstorbenen Prof. Heppner in St. Petersburg ausgeführt; ein Referat dieses letzteren über dieselbe Arbeit ist im Centralblatt für Chirurgie, 1874 pag. 434, abgedruckt. — *Hoyer.*]

Tillesen (5) fand über dem sonst normal gebauten Olecranon in einer Entfernung von 9 Mm. in der Sehne des Triceps ein spongiöses Sesambein von der Gestalt der Patella. Es hatte eine Höhe von 2,3 Cm., Breite von 3,5 Cm., Dicke von 1,5 Cm. Am untern Ende desselben fand sich eine mit der Trochlea articulirende 1 □ Cm. grosse Gelenkfläche.

Lorinser (6) theilt die Strecksehnen des Schenkels nach ihrem Ansatze in 3 Gruppen ein. Am oberen Rande der Patella inseriren sich vorzugsweise der rectus femoris und cruralis. An die Seitenränder Haupttheile der vasti. Zu beiden Seiten der Patella ziehen aber noch Sehnentheile direct an die Tibia herunter, welche es erklärlich machen, dass in einzelnen Fällen von Patellarbruch oder Fixirung der Patella am Femur noch Extensionsbewegungen möglich sind.

Curnow (9) berichtet über folgende Muskelanomalien: Musc. cleido-mastoideus, 2 Fälle. Rectus sternalis (Rectus thoracicus superficialis), wurde ein mal beiderseitig, zwei mal rechtsseitig gesehn. Supra-costalis (Rectus thoracicus profundus) bei einem Manne ein mal linksseitig gefunden. Omo-hyoideus trat doppelt auf, auf nur einer Seite des Körpers; Sterno-thyreoideus doppelt. Crico-hyoideus. Digastricus mandibulae, mit Verdoppelung des hinteren Bauchs. Obliquus capitis supernumerarius. Bei einem rectus abdominis bestand die hintere Wand der Scheide des Muskels vom Nabel abwärts zum grössten Theil aus glatter transversal verlaufender Muskulatur, untermischt von Fasern der fascia transversalis.

Nach den Angaben von *Bellamy* (11) fehlte der quadratus femoris vollständig an beiden Seiten bei einer Frau; es schienen dafür die sehr stark entwickelten obturator internus und gemelli zu vicariiren.

Gruber (12) beschreibt verschiedene Muskelvarietäten, die er gefunden.

Einen *Cleido-hyoideus* beobachtete er bei einem robusten Mann rechterseits, wo Sternohyoideus, Sternothyreoideus und Omohyoideus ganz normal waren. Er entsprang hinter dem Sternomastoideus vom hinteren oberen Rande der Clavicula, verschmälerte sich im Aufsteigen stark und befestigte sich mittelst einer dünnen Sehne am unteren Rande des Zungenbeinkörpers. Durch seinen Ursprung vor dem saccus retrosternocleidomastoideus unterscheidet er sich von dem dahinter entspringenden Sternohyoideus.

Einen ungewöhnlichen *Supraclavicularis* fand Gruber linkerseits. Derselbe lag hinter dem Sternocleidomastoideus. Er entsprang 2köpfig

vom Sternum neben der incisura lateralis hinter dem Sternomastoideus und vom oberen Rande des Schlüsselbeins, und setzte sich in die Sehne des Sternocleidomastoideus fort.

Ein *Sternofascialis* kam Gruber bei einer männlichen Leiche vor. Derselbe entsprang von der Vorderfläche des manubrium sterni mit einer Aponeurose, zog zwischen den zwei Blättern der fascia colli vor den oberflächlichen Halsvenen hinter dem Sternomastoideus aufwärts und endigte, vom subcutaneus colli gedeckt, im trigonum omohyoideum an der fascia colli.

Supernumeräre Bauchmuskeln:

a) bei einem 15jährigen Knaben war rechterseits ein *obliquus externus* vorhanden, der in einer besonderen Scheide zwischen obl. ext. und int. lag und vom Knorpel der 11. Rippe, vor dem Darmbeinstachel bis zur Mitte des arcus cruralis herabzog.

b) Ein protractor arcus cruralis entsprang rechts vom horizontalen Schambeinaste sehnig hinter dem rectus abdominis und endigte sehnig am äusseren Drittel des arcus cruralis.

c) Beiderseits fand sich bei einem Mädchen ein *tensor laminae posterioris vaginae musculi recti*, der neben letzterem entspringend am tuberculum ossis pubis schräg nach aufwärts zog und am Horn der plica semilunaris Douglasii endete.

Drei gleich endigende Bündel entsprangen in einem anderen Fall aussen am inneren Leistenring bei einer männlichen Leiche.

d) Vom obliquus internus fehlte die ganze Inguinalportion. Der transversus abdominis gab auf der betreffenden Seite (rechts) allein den Cremaster ab.

Einen *radialis internus* brevis hat W. Gruber am linken Arm eines Mannes beobachtet. Derselbe war 2köpfig, und entsprang mit dem ersten Kopf von der vorderen Kante des Radius oberhalb des pronator quadratus, mit dem zweiten von der Unterarmaponeurose zwischen radialis internus und palmaris und inserirte sich theils am Eingang des für die Sehnen des radialis internus longus bestimmten Canals, theils am os multangulum majus und capitatum.

In einem anderen Falle nahm ein 3 Zoll langer starker bandartiger Streifen denselben Weg.

Einen *tensor* fasciae cruralis fand Gr., der vom Rand des Semitendinosus sich ungefähr in der Mitte des Oberschenkels ablöste, hoch oben in der fossa poplitea in eine dünne Sehne überging und sich am hinteren Blatt der Scheide der tendo Achillis ausstrahlend verlor.

Curnow, J., (14) berichtet über folgende Muskelanomalien:

Musc. rectus oculi extern. zeigt zwei überzählige Zipfel, die von

der Insertionsstelle des Muskels aus nach vorn verlaufen; der eine setzt sich am unteren Lidknorpel fest, der andere theils am unteren Lidknorpel, theils am Periost der äusseren Augenhöhlenwand. Sterno-scapularis oder Sterno-chondro-scapularis. Es fand sich ferner eine eigenthümliche Anordnung der Sehnen des m. latissimus dorsi und teres major, und ein anomaler Spanner der Gelenkkapsel des Schultergelenkes. Biceps und Coracobrachialis traten auf mit complicirten Ursprüngen und Ansätzen. Am selben Arm wurde ein wohlentwickelter chondro-epitrochlearis beobachtet. Flexor digitorum sublimis mit einer Sehne für den kleinen Finger, ausgehend von der radialen Seite. Flexor carpi ulnaris, mit unregelmässiger Sehnenanordnung. Extensor carpi radialis tertius. Extensor digiti quarti vel annularis. Extensor carpi ulnaris, doppelt. Psoas major überzählig auf einer Seite, entsprang mit zwei Sehnen. Radio-carpus (Fano). Eigenthümliche Anordnung der Sehnen der Kleinzehenbeuger.

Berger (15) berichtet über 2 Fälle von angebornem Defect der mm. pectorales. Im ersten Fall (38jähriger Mann) fehlte rechts die portio sternocostalis des pectoralis major, bei mässiger Hypertrophie der portio clavicularis und geringer Entwickelung des pannic. adipos. der die vordere Brusthälfte bedeckenden Haut, des Haarwuchses und der Brustwarze daselbst. Der pector. minor war theilweise erhalten. Im zweiten Falle fehlten rechts beide Portionen des pectoral. minor. Funktionsstörungen sind in beiden Fällen nicht angegeben, es vicariirte vorzugsweise der deltoid. anterior.

Gruber (16) fand unter 582 Cadavern den musc. plantaris bicaudatus mit Endigung seines supernumerären Schwanzes im lig. popliteum 6 mal, darunter mehrmals doppelt. Man hat nach G.'s Rechnung diesen Muskel unter etwa 97 Cadavern und 145—146 unteren Extremitäten 1 mal zu erwarten. Er ist ein kräftigerer tensor capsulae genualis posterior externus als der gewöhnliche plantaris.

V.

Mechanik und Locomotion.

1) *Kollmann, J.,* Mechanik des menschlichen Körpers. München, Oldenburg. 3 Mk. XIII. Bd. der naturwissenschaftlichen Volksbibliothek.

2) *Marey,* Nouvelles expériences sur la locomotion humaine. Compt. rend. T. 79. no. 2. p. 125.

3) *Lecomte, O.,* Des mouvements de rotation de la main. Arch. gén. de méd. Août. II. p. 129.

4) *Cappie, James,* Ueber die Beziehung des Schädelinhalts zum atmosphär. Druck. Edinb. med. Journal. June.

5) *Radcliffe, C. B.*, Ueber Synthese der Bewegung. Journal of Anat. VIII. p. 300. 2. Sér. XIV. May.
6) *Stern*, Ueber den inneren Mechanismus der inspiratorischen Erweiterung der Lungen. Petersb. med. chir. Presse X. 32.
7) *Surmay*, Ueber den Verschliessungsmechanismus der Atrio-ventricularklappen, L'Union, 82. (Siehe Physiologie.)
8) *Sée, Marc*, Ueber die Wirkungsweise der Atrio-ventricularklappen des Herzens. Arch. de Phys. VI. 4—5. p. 552. Juillet. (Siehe Physiologie.)
9) *Moreau, M. A.*, Mémoire sur la vessie natatoire, au point de vue de la station et de la locomotion du poisson. Compt. rend. 16. Mars. p. 737.
10) *Bell Pettigrew, J.*, La locomotion chez les animaux, ou marche, natation et vol. Paris, Baillière. (Ref. Revue des sc. méd. T. V. p. 48.)
11) *Derselbe*, Ueber die Entdeckung des Mechanismus beim Fliegen. Brit. med. Journal. Aug. 29. p. 293.
12) *Parlet, G.*, Sur le mécanisme de la déglutition. Compt. rend. 2. Novb. p. 1013.
13) *Marey, M.*, Physiologie du vol des oiseaux. Compt. rend. 12. Jan. p. 117.
14) *Planavergne*, Sur la théorie du vol des oiseaux. Compt. rend. 26. Jan. p. 262.
15) *Bertin, E.*, Principes du vol des oiseaux. Compt. rend. 9. Fèvr. p. 421.

Die *Marey*'schen (2) Curven, welche den Gang des Menschen registriren, ergeben, dass die Zeitdauer des Aufstemmens des Fusses gegen den Boden abnimmt mit der Schnelligkeit des Ganges, dass die Vorwärtsbewegung des Beines mit gleicher Schnelligkeit in den verschiedenen Phasen geschieht, dieselbe somit keine reine Pendelbewegung ist.

Lecomte (3) schreibt der Ulna eine Mitwirkung bei der Rotation der Hand zu. Die Hand des Menschen ist drehbar und zwar um verschiedene Axen, die ausser der durch den 3. Finger und 3. Metacarpus gegebenen parallel zu dieser nach innen und aussen daneben liegen können. *Bei der Drehung sind Radius und Ulna gleichzeitig* betheiligt. Dabei bewegt sich stets die Ulna um den condylus humeri in einer Spiraltour. Für diese Rotation hat jeder Knochen 2 Supinatoren und 2 Pronatoren. Der pronator ulnae ist der anconaeus, der supinator ulnae der pronator quadratus. Die Bewegungen der Ulna werden an einem Ringe gemessen, der in der Höhe der proc. styloidei am Handgelenk angelegt wurde.

Cappie (4) geht von der Thatsache aus, dass der Druck der Atmosphäre, welcher auf der Körperoberfläche lastet, durch die Weichtheile und die Blutmasse sich auch auf den Schädelinhalt geltend macht, und einer Entleerung der Flüssigkeitsmenge aus dem Schädel entgegenwirken muss. Es ist demnach auch ein Schwanken der Flüssigkeitsmenge im Schädel nicht annehmbar, und somit nicht die Blutmenge, sondern nur die Blutvertheilung als variabel zu betrachten [wenn die Theile innerhalb des Schädels incompressibel und die Schädelwandungen absolut unnachgiebig sind].

Moreau (9) zeigt mit Hülfe eines Registrirapparats, dass bei dem

Auf- und Niedersteigen der Fische im Wasser ihr Volum, also auch ihre Dichtigkeit sich ändert. Diess gilt sowohl für Fische mit offner, als solche mit geschlossner Schwimmblase. Die Fische können nach seinen Untersuchungen ihr Volum willkürlich ändern. Für die Fische mit geschlossner Schwimmblase wird die Fähigkeit postulirt, sowohl Gas in der Schwimmblase zu resorbiren als zu secerniren.

Bell Petigrew (10) behandelt nach dem Referat in der Revue des sc. méd. die Locomotion der Thiere auf festem Boden, im Wasser und in der Luft in vergleichend physiol. Beziehung. Er behandelt die Bewegungen in verschiedenen Medien als verschiedene Formen desselben Organsystems, Formen, die sich der verschiedenen Art des Mediums anpassen. Die bewegenden Extremitäten sind ihrer Construktion nach Schrauben, die in Achtertouren oder Wellenlinien den Körper vorwärts bewegen. Die bewegenden Muskeln sind dem entsprechend in Spiralzügen angelegt.

Nach *Parlet* (12) soll beim Beginn des Schlingens, noch ehe der Larynx sich erhoben hat, ein Nachlass des Druckes im Pharynx stattfinden, bedingt durch die Erhebung des Gaumensegels, welches die Retronasalgegend abschliesst. Dadurch würde der Bissen nach rückwärts aspirirt, eine Bewegung, die noch durch den Schub der Zunge unterstützt wird. Die Druckverhältnisse in der Mundhöhle sollen bis zum Eintritt des Bissens in den Oesophagus gleichbleiben, da die Zunge in dieser Zeit den isthmus faucium luftdicht abschliesst. Sonst müssten sich die Druckveränderungen, welche die Bewegungen des Pharynx bedingen, bis in die Mundhöhle fortsetzen können. Ebenso findet beim Beginn des Schlingens ein Verschluss der Glottis statt. Die Beobachtungen wurden gemacht durch Registrirung des Drucks im Innern der Mundhöhle und der äusserlich bestimmbaren Bewegungen des Larynx. Parlet zeigte auch in sehr einfacher Weise den luftdichten Verschluss des isthmus faucium durch die Zungenwurzel. Wenn man eine tiefe Inspiration macht, und die Zunge, wie beim Schlucken, gegen den Gaumen anpresst, so wird man unter Zuhalten der Nasenlöcher selbst bei geöffneten Lippen nicht im Stande sein, die eingeathmete Luft herauszutreiben, wenn man auch noch so stark exspirirt, sobald man nur dafür sorgt, dass die Zunge ihre Lage am Gaumen beibehält.

Von der Constanz des hervorgebrachten Vacuums im Pharynx kann man sich überzeugen, wenn man in den Mund eine Röhre nimmt, die in gefärbte Flüssigkeit taucht; beim Beginn des Schluckens erhebt sich die Flüssigkeit in der Röhre und bleibt in ihrer Lage constant während des ganzen Schluckaktes.

Marey (13) berichtet über seinen Flugmechanismus. Er kam bei

dem Vergleich der Bewegung seiner künstlichen Flügel mit der der Vögel zu dem Resultat, dass der Widerstand der Luft, der zum Tragen eines gegebenen Körpers nothwendig ist, bei horizontaler Bewegung des Körpers stärker wirkt, und deshalb den Flug des Vogels wesentlich unterstützt. Seine Apparate, in horizontale Bewegung gesetzt, wurden eistungsfähig, während sie ohne diese horizontale mitgetheilte Bewegung nicht ausreichten. Lebende Vögel brauchen deshalb beim Beginn des Fliegens kräftigere und zahlreichere Flügelschläge, als während der horizontalen Weiterbewegung. Sie pflegen auch beim Beginn des Fluges sich zuerst über die Richtung und Stärke des Windes zu orientiren, um denselben dann beim Fluge durch Aufsteigen gegen ihn zu benutzen.

H. u. *L. Planavergne* (14) weisen nach, dass sie, wenn auch auf andrem Wege zu denselben Resultaten über den Vogelflug gelangt sind, wie Marey.

Die Prioritätsstreitigkeit über diesen Gegenstand wird fortgesetzt durch Pénaud, welcher ausser seinen eignen Arbeiten eine ganze Reihe von Autoren anführt, die bereits viel früher über denselben Gegenstand mit gleichen Resultaten gearbeitet haben. In der gleichen Sitzung zeigt Bertrand an, dass er über denselben Gegenstand eine Arbeit von E. Bertin erhalten habe.

Bertin (15) gibt eine Betrachtung des Vogelflugs mit nahezu gleichen Gesichtspunkten und Resultaten wie Marey.

VI.

Angiologie.

1) *Skwartzoff, Jrinarch*, Materialien zur Anatomie und Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1874. Mit 7 Holzschnitten. (Russisch.)

2) *Skworzow, J.*, Zur Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Bericht über die physiol. u. histol. Mittheil. aus d. 4. Versamml. russischer Naturf. zu Kasan. Pflüger's Archiv Bd. 8. S. 611—613.

3) *Schumkow, J.*, Versuche, die Lymphgefässe des Pericardiums auf natürlichem Wege zu füllen. Ebenda S. 611.

4) *Champneys, J.*, The septum atriorum of the frog and the rabbit. Journal of anat. and phys. VIII. p. 149. (Siehe Physiologie.)

5) *Rokitansky*, Die Defekte der Scheidewände des Herzens. 1875. Wien, Braumüller. 36 Mk.

6) *Sée, Marc*, Sur le mode de fonctionnement des valvules auriculo-ventriculaires du coeur. Archives de phys. p. 552 und Gaz. hebd. 2. Sér. XI. p. 353. (Siehe Physiologie.)

7) *Surmay*, Ueber den Verschliessungsmechanismus der Atrio-ventricularklappen. L'Union p. 82. (S. Physiologie.)

8) *Fredet*, Persistenz des ductus Botalli bei einem 5jährigen Kinde. Gaz. des hôp. 30.
9) *Randacio, F.*, Sul cuore di un feto. Est. dall' osservat. med. di Palermo. 91 p.
10) *Kimpen, Joh.*, Ein Beitrag zur Lehre von der Weite der arteriellen Gefässe und deren Beziehung zu einzelnen Krankheitsformen. Diss. inaug. Marburg.
11) *Sabatier, A.*, Observations sur les transformations du système aortique dans la série des vertébrés. Annales des scienc. natur. zool. No. 2. 3. T. 19. 33 pp. 1 Tafel.
12) *Walley*, Comparative anatomy of the arterial cerebral circulation in animals and the human subject, as bearing on parturiens apoplexy and convulsions. Edinburgh med. journal. August. — The obstetrical journal. Sept. p. 376. (Ref. med. Centralbl. p. 925.)
13) *Duret*, Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. Archives de physiol. no. 6. p. 919.
14) *Calori*, Di alcune anomalie delle principali arterie e delle vene superficiali del collo considerate in relazione colla pratica chirurgica. Rivista clinica Giugnio. Fasc. 6. (Ref. chir. Centralbl. Nr. 23.)
15) *Chiaïs*, Sur les relations, qui existent entre les articulations et les artères articulaires. Montpellier médical. 8. Février. p. 182.
16) *Nunn, Th. W.*, Observations et notes sur les artères des membres. Robin, Journal de l'anat. et de la phys. p. 7.
17) *Charles, J. J.*, Notes of abnormalities in the arteries of the upper extremity. Journal of Anatomy II. Ser. no. XV. p. 180.
18) *Curnow, J.*, Double arch of the Aorta. Pathol. Society of London. (Ref. Lancet no. 21. p. 731.)
19) *Tschaussoff*, Absence du lobe gauche du corps thyroïde, anomalies des vaisseaux du cou. Courrier méd. de Moscou no. 23. (Ref. Revue des sc. méd. V. 19.)
20) *Bajardi*, Anomalie di origine delle arterie tirevidea sup. e linguale. Gazetta della cliniche no. 41. (Ref. Chir. Centralbl. Nr. 35.)
21) *Heppner*, Fall von doppelter arteria thyreoidea. Petersb. medic. Zeitschrift. N. F. IV. S. 376.
22) *Hoyer*, Ueber den unmittelbaren Uebergang von Arterien in Venen und über eine geeignete Corrosionsmasse. Tageblatt der Naturforscher-Versamml. in Breslau.
23) *Tschaussow, M.*, Communication zwischen Arterien und Venen mittelst Stämmchen. Medicinischer Bote. 1874. Nr. 15. (Russisch.)
24) *Giacomini, C.*, Sopra di un' ampia communicazione tra la vena porta e le vene iliache destre. Torino 1873. 44 pp. 1 tavola. (Ref. London med. record. May.)
25) *Russell, J. A.*, Two cases of persistent communication between the umbilical and portal veins. Journal of anatomy and phys. VIII. p. 149.
26) *Lenhossék*, Ueber die Venen der Niere. Pesther med.-chir. Presse. X. 26.
27) *His, W.*, Ueber die Entdeckung des Lymphsystems. Universitätsprogramm. Leipzig, Edelmann.
28) *Niemeyer, P.*, Herz, Blut und Lymphgefässe. Leipzig, Weber. 8. 2 Mk.

[Die Resultate der sehr sorgfältigen und umfassenden Untersuchungen von *Skwartzoff* (1) über die anatomischen und histologischen Verhält-

nisse des Herzens und seiner Hüllen bei verschiedenen Thieren (Hund, Katze, Kaninchen, Kalb) lassen sich in folgenden wesentlichen Punkten zusammenfassen: Das Herz wie seine Hüllen sind sehr reich an Lymphgefässen, welche vermittelst der Einstichsmethode injicirt wurden. Die Injektion des dichten Lymphgefässnetzes im Herzbeutel gelang nur an der verhältnissmässig dicken Membran des Kalbes, wobei die Canüle zwischen fibröser und seröser Platte eingeführt wurde. Die Lymphgefässe des Herzens selbst wurden durch Einstich in den Muskel gefüllt. Am Endocardium erhielt S. keine befriedigenden Resultate. Mittelst Höllensteininjektionen wurde in allen Lymphgefässen die endotheliale Auskleidung nachgewiesen. Im Herzmuskel selbst verlaufen dieselben in den intermusculären Räumen Henle's und ergiessen sich von hier aus in das sehr reiche Lymphgefässnetz der Subserosa, während die eigentliche Serosa sehr arm ist sowohl an Lymph-, wie auch an Blutgefässen. Durch die Serosa treten aber senkrecht Kanälchen hindurch, welche in Form von zwischen den Endothelzellen befindlichen Poren sich frei an der Oberfläche des Herzens öffnen und somit Verbindungswege herstellen zwischen dem Hohlraum des Herzbeutels und dem subserösen Lymphgefässnetze; auf diesem Wege können mithin festere in der pericardialen Flüssigkeit suspendirte Körper in die subserösen Lymphgefässe hindurchtreten. Die Lymphgefässe der Ventrikel hängen mit denen der Vorhöfe nicht zusammen; ja es gelang S. überhaupt nicht, an den Vorhöfen irgend welche Lymphgefässe zu injiciren, was jedoch deren Existenz noch nicht ausschliesst. Die Lymphgefässe der Ventrikel sammeln sich grösstentheils in einem Stämmchen, welches im sulcus longitud. anter. verläuft (tuncus lymphaticus cardiacus magnus), weiterhin links um die Aorta sich herumbiegt, zwischen Aorta und Trachea nach rechts zieht, dort zerstreute oder reihenweise angeordnete Lymphdrüsen durchsetzt und schliesslich zur vena anonyma dextra verläuft. Andere kleinere Lymphgefässstämmchen gehen an der Umschlagsstelle des Pericards auf den parietalen Theil desselben über, erreichen hier kleine Lymphdrüsen und vereinigen sich wahrscheinlich mit den Lymphgefässen des Herzbeutels, um in den ductus thoracicus magnus sich zu ergiessen. Die Uebergangsstelle selbst hat S. nicht näher zu erforschen vermocht; er fand nur, dass die Lymphgefässe des Herzbeutels in das lockere Bindegewebe übertreten, welches denselben mit der pleura mediastinalis vereinigen, und dort Gruppen kleiner Lymphdrüsen durchsetzen. — Die Nerven des Herzens und Pericardiums untersuchte S. theils an Gold-, theils an Essigsäurepräparaten. Das parietale Blatt ist im Vergleich zum visceralen sehr arm an Nerven. Im ersteren begleiten die Nerven über-

wiegend die Gefässe, sind marklos, bilden häufige Anastomosen. Die Nerven des visceralen Blattes bilden dichte Geflechte, welche zu zwei Hauptstämmchen vereinigt in den Vagus und das obere Brustganglion des Sympathicus sich immittiren. Die Geflechte der linken und hinteren Seite des Ventrikels sammeln sich in einem Stämmchen, das hinter dem linken Herzohr über das Atrium fort zieht, nur von der Serosa bedeckt, dann an der vorderen Seite des Aortenbogens zum vagus sinister aufsteigt, eine Verdickung bildet und mit dem Vagus und dem ganglion sympath. thoracic. I sinistr. sich vereinigt. Der aus dem Geflecht der rechten und vorderen Ventrikelfläche entspringende Strang biegt sich um den linken Rand der Pulmonalarterie und gelangt zum rechten Vagus und den Ganglien des Sympathicus. Der linke Strang versieht auch mit Fasern das linke Atrium und die linke Auricula, der rechte geht dagegen direkt zum Ventrikel; die rechte Auricula nebst Atrium erhalten gemischte Fasern vom ganglion thoracicum I und vagus dexter. Die letzteren bleiben nicht blos im Pericardium, sondern dringen in das Atrium selbst ein. — Die Nervenfasern des visceralen Blattes sind marklose, „sympathische" und liegen meist ganz oberflächlich; indem sie von den Stämmchen sich ablösen, bilden sie durch Theilung und Anastomosen wirkliche Nervenfasernetze erster und zweiter Ordnung. Letztere hält S. für terminal; sie sind seiner Ansicht nach sensibel; sie liegen unmittelbar unter dem Endothel. Auch im Endocardium bilden die Nerven ziemlich dichte „Netze"; ihren Ursprung vermochte S. nicht festzustellen. Was die Herzganglien anbetrifft, so hat S. innerhalb des Herzmuskels selbst durchaus nirgends Nervenzellen auffinden können. Dagegen finden sich dieselben bei Hund und Katze in reichlicher Menge in dem die Herzfurchen (insbesondere die transversalen) ausfüllenden Bindegewebe zwischen den Fettzellen, sowie in der Vorhofsscheidewand und an den arteriellen Ostien. Endlich kommen solche Ganglien auch ziemlich reichlich unter dem visceralen Blatte vor, insbesondere des linken Atrium, wo sie nach Befeuchtung mit verdünnter Essigsäure schon mit blossem Auge als weissliche Flecke wahrnehmbar werden. Die Zellen dieser Ganglien sind verhältnissmässig sehr klein. Am Froschherzen fand S. unter dem Pericard gleichfalls reichliche Nervengeflechte und daran kleine Nervenzellen; daneben beobachtete er ziemlich reichliche grössere, rundliche, ovale oder spindelförmige zellige Gebilde, oft mit längeren meist scharf endenden Fortsätzen versehen, die den Nervenzellen sehr ähnlich sehen und in einem Netz von feinen glänzenden Fasern eingebettet sind. Verf. ist geneigt, sie als Bestandtheile des sensiblen Nervenapparates aufzufassen und hält es für wahrscheinlich, dass Friedländer diese Gebilde vor sich ge-

habt habe bei seinen Untersuchungen über die Nervenzellen des Herzmuskels vom Frosche. Indessen hat S. diese Gebilde nach Ausschluss des Endo- und Pericards im Muskel selbst nicht vorgefunden. Aehnliche Bildungen beobachtete er übrigens auch in dem visceralen Blatte bei der Katze. — Die Ganglien der Furchen stehen nach der Meinung von S. hauptsächlich mit den oberflächlich sich ausbreitenden Nerven in Verbindung, die der Vorhofscheidewand und der arteriellen Ostien sollen dagegen Nerven zur Herzmuskulatur abgeben. — Das Endothel der Serosa hat S. mittelst der Versilberungsmethode untersucht. Auf dem visceralen Blatte findet er deutliche Stomata, ausgezeichnet durch die eigenthümliche radiäre Anordnung der. dieselben einschliessenden Zellen. Verf. glaubt, dass die Zellen des Endothels sehr geneigt seien zur Proliferation und dass die Stomata gebildet werden durch Wucherung der sich ringförmig ordnenden Zellen, in Folge dessen die im Centrum des Ringes liegenden Zellen atrophisch werden. Die Existenz einer Kittsubstanz zwischen den Zellen ist nach S. problematisch. Die schwarzen Netze nach Höhlensteinbehandlung entstehen durch Ablagerung des Silberniederschlages in offenen Halbkanälen, welche die Zellen umspinnen. Die Recklinghausen'schen Saftkanälchen sind Kunstprodukte, entstanden durch Schrumpfung einzelner Endothelzellen. Die lymphoiden Körper der serösen Flüssigkeiten entstehen aller Wahrscheinlichkeit nach aus kuglig gewordenen abgelösten Endothelzellen. — Die Arbeit S.'s ist unter der Leitung von Prof. N. Kowalewsky in Kasan ausgeführt. *Hoyer.*]

[*Schumkow* (3) gelang es, Injektionen der Lymphgefässe des Pericardium auf folgende Weise herzustellen: Es wurde zunächst an einem mit dem Herzen herausgeschnittenen Pericardium durch eine im unteren Theile des letzteren angebrachte Oeffnung die innere Oberfläche des Pericardium mit einer 6procentigen Kochsalzlösung abgespült, darauf durch dieselbe Oeffnung Berlinerblaulösung eingeführt, eine Kanüle eingebunden und nun durch letztere rhythmisch an- und abgesaugt. Es treten dann zuerst auf der inneren Oberfläche des Herzbeutels ziemlich parallele blaue Streifen hervor, darauf in den tieferen Lagen rechtwinklig zu ersteren verlaufende Zweige und endlich an der äusseren Oberfläche Netze von Lymphgefässen und einzelne grössere, mit sichtbaren Klappen versehene Stämmchen.

Skworzow (2) vervollständigt und erweitert diese Angaben. Herzventrikel, Vorhöfe und eigentliches Pericardium besitzen jedes sein selbstständiges System von Lymphgefässen. Im Herzfleisch stellen die intramuskulären Spalträume von Henle solche Lymphräume dar, die in die subserösen Lymphgefässe der Herzoberfläche münden; letztere stehen

durch vertikale Lymphräume und deren Stomata, die aber nur vom Pericardialraum aus passirbar sind, mit letzterem in Verbindung. Die Lymphgefässe des Pericardium lassen sich auch durch Einstich injiciren. Die Bildung der Stomata wird durch eine bestimmte Neigung der Endothelien, sich allmählich zu bogen- und kreisförmigen Reihen anzuordnen, bedingt, wobei die centralgelegenen Zellen durch Druck atrophiren und zur Bildung der Stomata führen. — In Betreff der Herznerven theilt *Skworzow* (2) mit, dass die die äussere und innere Herzoberfläche bedeckenden serösen Blätter sehr reich an sensiblen Nerven sind, die netzförmig unmittelbar unter dem Endothel enden. Im eigentlichen Herzfleische der Säuger und des Frosches existiren keine Ganglienzellen. Die Hauptmasse derselben liegt auch bei Säugern in der Vorhofsscheidewand und an den arteriellen Ostien, ausserdem im Fettgewebe der sulci cordis, vorzüglich in der Querfurche. *Schwalbe.*]

Kimpen (10) gibt eine Zusammenstellung von unter Leitung Beneke's an 125 Leichen angestellten Messungen der Arteriendurchmesser. Die gefundenen Werthe wurden in jedem Falle auf 100 Cm. Körperlänge berechnet. Es ergibt sich daraus:

1) für den Aortenumfang	Maximum	55,4	Mm.	Minimum	30,7	Mm.
bei Soldaten	„	39,1	„	„	29,1	„
2) für die Aorta thoracica	„	38,9	„	„	17,8	„
bei Soldaten	„	27,7	„	„	23,2	„
3) für die Aorta abdominalis	„	29,4	„	„	16,8	„
bei Soldaten	„	21,7	„	„	17,3	„
4) für die Pulmonalis	„	57,9	„	„	30,3	„
bei Soldaten	„	38,5	„	„	31,4	„

Das Geschlecht scheint ohne Einfluss auf die Gefässweite zu sein; für das Alter ergibt sich im Allgemeinen eine Zunahme mit den Jahren. Im Kindesalter sind die Gefässe relativ weiter bis zum 8. Lebensjahre als vom 8—35. Jahre. Die Pulmonalis war in 67 pCt. weiter als die Aorta; davon in 21—22 pCt. bei Lungenaffektionen und 7—8 pCt. bei Herzaffektionen, welche letztere die grössten Unterschiede bedingten. Es schien, als ob eine gewisse Abhängigkeit der allgemeinen körperlichen Entwicklung von der Entwicklung der Gefässe vorhanden sei.

Nach *Walley* (12) finden sich Hirnhämorrhagien bei der Geburt bei Frauen, Kühen, kommen dagegen nicht vor bei Pferden, Schweinen, Schafen, Eseln. Den anatomischen Grund dieser Erscheinung findet W. in der Verschiedenheit der Bildung des circulus art. Will. Nur bei Kühen und den ihnen verwandten Thieren soll sich eine Bildung der Basilaris aus 2 Vertebralarterien vorfinden, wie beim Menschengeschlecht.

Duret (13) theilt die Arterien des Hirns ein in Arterien 1) der grossen Ganglien, 2) der Ventrikel, 3) der Windungen, 4) der Hirnstiele mit den Vierhügeln, und 5) in die der Brücke, des Kleinhirns und der medulla oblongata.

Die Anastomosen fehlen im vorderen Theile der vom circulus art. Willis. ausgehenden Aeste [wie schon Heubner nachgewiesen], sodass bei mangelhafter Entwicklung der a. communicans ant. und posterior die Unterbindung der einen Carotis schwere Störungen hervorrufen kann. Das chiasma n. optic. erhält seine Gefässe vorn von der communicans ant., und a. corp. call., seitlich von der carotis int., hinten von der communicans post. Der nervus optic. wird von der a. ophthalmica und a. corp. callos.; der tractus von der carotis und a. communicans posterior versorgt. Die corpora candicantia erhalten Aeste von der cerebri prof., das tuber ciner. von der communicans post.

Die Arterien des thalam. optic. und des corpus striatum werden von der art. foss. Sylv. gegeben, deren Zweige keine Anastomosen unter einander bilden. Die Gefässe der Vormauer und der Insel sind davon völlig getrennt; sie stammen von den Gefässen der Windungen.

Die Gefässe für die Wandungen der Hirnventrikel liefert die profunda cerebri [deren Beschreibung im vorigen Jahresbericht schon gegeben wurde].

Die Corticalarterien, oder die Arterien der Windungen, kommen von den grossen Stämmen, die aus den Winkeln des circulus Willisii abgehen: a. corp. call., a. fossae Silvii, a. cerebri prof. Sie enden in 2 Schichten, in der pia mater und in der Substanz der Windungen selbst. Das Arteriennetz der Windungen soll nach Duret *keine Anastomosen* zeigen, während die Venen zahlreiche Anastomosen bilden, welche die Stämme der Convexität mit denen der Basis in Verbindung setzen. Die Arterien, welche in die Hirnsubstanz selbst eintreten, verbreiten sich zum grössten Theile in der grauen Substanz, nur einige treten bis in die weisse Substanz hindurch. Direkte Verbindungen der Arterien und Venen an dieser Stelle werden von Duret direkt in Abrede gestellt.

Die art. subclavia dextra zeigte in einem Falle von *Calori* (14) eine zweifache Anomalie. Zunächst gibt sie keinen Ast ab an der Stelle, wo sich normaler Weise 4 Aeste abzweigen sollten, nämlich in der Strecke vom Ursprung aus der Anonyma bis zum Eintritt zwischen die beiden Scaleni. Dazu ist die Zahl der Aeste auf 2 vermindert. Der erste Ast ist die art. vertebralis, welche unmittelbar an dem Eintritt zwischen die Scaleni entspringt. Der zweite entspringt beim Durchtritt durch die Scaleni als dicker, kurzer Stamm, welcher, den

Scalenus durchbohrend, sich alsbald in die art. mammaria, thyreoidea inf., transversa colli, transversa scapulae und cervicalis ascend. theilt. Diesen zweiten Hauptast nennt C. truncus thyreo-cervico-mammarius. — An derselben Leiche fand sich eine Anomalie der carotis ext. dext. Diese Arterie gab sofort nach der Theilungsstelle einen gemeinsamen Stamm ab für die artt. thyreoidea, lingualis, maxillaris externa. Daraus erhellt, dass die carotis ext. vom Ursprung dieses truncus communis an bis zur art. occipit. hin völlig astfrei war.

Nach dem Schema von *Nunn* (16) soll bei jedem Extremitätensegment: symphysis sacroiliaca, Inguinalgegend, Achselhöhle, Ellnbogenbeuge u. s. w. der Hauptarterienstamm sich in 2 Stämme theilen, von denen der eine in direkter Linie fortläuft, ohne bedeutende Zweige abzugeben, während der andere sofort in eine Reihe von Verzweigungen sich auflöse. Den ersten, zu welchem die iliaca externa, femoralis superf. u. s. w. zu rechnen wäre, nennt er vaisseau transsegmentaire, den anderen vaisseau segmentaire. Der erste ist das fortleitende Rohr zu einer entfernteren Provinz, der zweite das Schaltstück zwischen der Hauptarterie und dem Capillarsystem.

An der Leiche einer 70jährigen Frau beobachtete *Charles* (17) folgende Arterienanomalien an den oberen Extremitäten:

1) *Rechte obere Extremität.* Die circumflexa posterior und dorsalis scapulae entspringen zusammen, 1½ Zoll (engl.) unter der subscapularis; die artt. profunda superior et inferior entsprangen zusammen aus der axillaris nahe über dem untern Rande des teres major. Der Muskelzweig für den Biceps gab 1½ Zoll nach seinem Ursprung eine Anastomose ab; dieselbe verlief an der innern Seite der Brachialis und erreichte, halb versteckt unter dem supinator longus, in der Mitte des Radius die Radialis. Statt der Radialis sah man einen truncus communis für die radialis und die beiden aa. interosseae. Die Ulnaris bildete keinen oberflächlichen Hohlhandbogen und versorgte nur 2½ Finger. Die beiden recurrentes ulnares und die recurrens radialis leiteten sich her von der Brachialis.

2) *Linke obere Extremität.* Die artt. prof. sup. et inf. entsprangen aus einem truncus comm. Die Radialis, aus dem Anfangstheil der Brachialis entspringend, verlief an der innern Seite derselben, kreuzte in der Ellnbogenbeuge das Hauptgefäss und hielt sich dann in den Bahnen des Herkommens, nur liess sie die Brachialis für eine recurrens radialis sorgen. Die interossea trat aus dem truncus communis hervor, wie die beiden andern interosseae.

Curnow (18) fand einen doppelten Aortenbogen. Derselbe bildete einen die Trachea und den Oesophagus umschliessenden Gefässring.

Dieser Ring wird gebildet *vorne* durch einen linken truncus brachiocephalicus, den Anfangstheil der linken Subclavia und der Anastomose zwischen dieser und der absteigenden Aorta (letztere wird beschrieben, als sähe sie aus wie die Fortsetzung des ductus arteriosus); *hinten* durch einen hintern Aortenbogen, von welchem die rechte Carotis und Sublavia sich abzweigen.

Tschaussoff (19) fand bei einem Kinde, dass der Isthmus und der linke Lappen der Schilddrüse fehlte. Die arteria superior sinistra anastomosirte mit dem inneren Zweige des rechten gleichnamigen Gefässes und entsendete die crico-thyreoidea. Die linke thyreoidea inferior anastomosirte in ihrer ganzen Stärke mit der rechten unterhalb des Ringknorpels. Die vertebralis sinistra kam direkt vom Aortenbogen und drang erst unter dem IV. Halswirbel in den Wirbelkanal.

Nach *Bajardi* (20) entsprang bei 117 Leichen die art. thyreoidea sup. 37 mal nicht aus der carot. ext., sondern aus der carotis communis (31 pCt.), 33 mal in der Höhe der Theilungsstelle, 4 mal tiefer unten. Einmal sah B. die art. lingualis aus der carotis communis $^1/_2$ Cm. unter der Theilungsstelle entspringen, knapp an der Innenseite der carotis ext. bis zur Höhe des Zungenbeinhornes aufsteigen und von hier aus nach innen unter den musc. hyoglossus treten.

Heppner (21) beschreibt einen Fall von doppelter art. thyreoid. ima; die rechte verläuft wie eine wahre art. thyr. inf., entspringt aber aus der hintern Fläche des truncus anonymus. Gruber fand die thyreoid. ima 14 mal bei 100 Leichen; meistens entspringt sie aus der Anonyma, ist häufiger rechts als links gefunden. Bei ihrem Vorhandensein pflegen die normalen Schilddrüsenarterien nicht zu fehlen.

Ueber den unmittelbaren Uebergang von Arterien in Venen und über eine zu Corrosionspräparaten sehr geeignete Injectionsmasse berichtet *Hoyer* (22). Er hatte schon früher Communicationen zwischen Venen und Arterien ohne Interposition von Capillaren nachgewiesen (s. Naturforscherblatt von Leipzig), neuerdings hat er auch für andre Theile des Körpers Aehnliches gefunden. Bei Kaninchen, Hund, Katze und Meerschweinchen im Ohr, im Markkanale des Nagelgliedes an den Extremitäten, im Knorpel an der Nasenspitze, an den Lippenrändern, am Schweifende, im Penis und der Clitoris. Bei Vornahme der Injektion an Kinderleichen fanden sich Communikationen an den Fingern (hier nur am Nagelgliede) und den Zehen. Mikroskopisch lassen sich diese Uebergänge in den mittleren Hautschichten nachweisen, wo die feinsten Arterien grösstentheils eine Art von knäuelförmig zusammengerollten retia mirabilia bilden, die viel Aehnlichkeit zeigen mit den Müller'schen arteriae helicinae des Penis. Am Penis

finden sich fast ausschliesslich nur an der Wurzel des Gliedes (aller Schwellkörper) solche Communikationen beim Kind. An keinem innern Organ liessen sich dagegen solche unmittelbare Communikationen von Arterien und Venen nachweisen, wohl aber zwischen Lungen- und Bronchialarterien, wenn man letztere injicirte.

Hoyer benutzt eine alkoholische Schellacklösung von dünner Syrupsconsistenz, die mit mässig feinkörnigen Farbstoffen (z. B. Zinnober) oder besser noch mit in Alkohol löslichen Anilinfarben gefärbt wird. In Folge der ungemein schnellen Diffundirung des Alkohols in die Gewebe gelangt diese Masse nie über die Capillaren hinaus (ausser bei Thieren in der Choriocapillaris des Auges und den Lidrändern). Die Masse wird nach ihrer schnell erfolgenden Erstarrung von concentrirter Salzsäure auch bei wochenlangem Liegen nicht angegriffen. So gibt sie nach mehrtägigem Liegen in concentrirter Salzsäure die zartesten und instruktivsten Corrosionspräparate, die allerdings den Hyrtl'schen an Schönheit nachstehen. Eine solche mit feinpulverigem Zinnober, Auripigment, Berlinerblau oder alkoholischen Anilinfarbenlösungen versetzte Schellackmasse lässt sich leicht aufheben.

[*Tschaussow* (23) beschreibt Verbindungen zwischen arteria facialis und vena facialis anterior mittelst gröberer, schon mit blossem Auge wahrnehmbarer Communikationszweige, die er an beiden Gesichtshälften in der Leiche eines 10jährigen Mädchens beobachtet hat. Es lag hier noch die weitere Anomalie vor, dass die Venen sich in peripherischer Richtung mit blauer Injektionsmasse hatten anfüllen lassen, wobei dieselbe bis in Arterienzweige eingedrungen war; die Arterien waren nachträglich mit rother Masse injicirt worden. Durch Präparation fand man mehrere Anastomosen zwischen Arterie und Vene an der rechten Gesichtshälfte, die grösste in der Mitte der arteria angularis mit der entsprechenden Vene, zwei feine, von der Stärke eines Seidenfadens in der Nähe der arteria coronaria labii superioris, die in den Stamm der vena facialis sich ergossen, und endlich noch zwei dünne Stämmchen, die an der Vereinigungsstelle der art. angularis mit der art. ophthalmica diese mit den benachbarten Venen verbanden. Links wurde nur eine Anastomose aufgefunden im Bereiche der art. angularis. — Es hat sich nicht ermitteln lassen, ob diese Anomalien in der Circulation auch Störungen der Nutrition zur Folge gehabt haben. *Hoyer*.]

Giacomini (24) beschreibt eine sehr mächtige Communikation zwischen der vena portae und der rechten vena iliaca externa dextra. Dieser starke venöse Collateralstamm entsprang am ligamentum Poupartii von der iliaca und lief mit der arteria epigastrica im Rectus zur Nabelgegend, um von da an allein im ligamentum suspensorium

unter der obliterirten Nabelvene zur vena portae zu gelangen. Aus der unklaren Beschreibung des englischen Referates ist nicht recht ersichtlich, ob nicht ausserdem noch eine Verbindung von dem linken Aste der vena portae zum Zwerchfell und der vena cava selbst existirte.

VII.

Topographie.

1) *Turner*, An Illustration of the relations of the convolutions of the human cerebrum to the outer surface of the skull. Journal of Anatomy and Physiology May. p. 359.

2) *Rüdinger*, Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. III. Abtheilg. 1. Hälfte. (Der Kopf.) Mit 7 Tafeln in Lichtdruck, 4 Stahlstichtafeln und 12 Holzschnitten. Stuttgart, Cotta. 11 Mark.

3) *Heitzmann, C.,* Die descriptive und topographische Anatomie des Menschen. 2. Auflage. 1. u. 2. Lieferung. gr. 8. à 4 Mk. Wien, Braumüller.

4) *Braune, W.*, Topographisch-anatomischer Atlas, nach Durchschnitten an gefrorenen Cadavern. Leipzig, 1875. Veit & Comp.

5) *Tillesen,* Beiträge zur chirurgischen Osteologie. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie Bd. IV. Heft 4. (S. Osteologie.)

6) *Fest, Carl*, Ueber das Verhältniss der Länge des Rückenmarks zur Länge der Wirbelsäule. Dissert. St. Petersburg, u. Chir. Centralblatt. I. S. 283.

7) *Bezold, F.*, Die Perforation des Warzenfortsatzes vom anatomischen Standpunkte. Bair. Intelligenzblatt. XXI. 23. 24. u. Monatsschr. f. Ohrenheilk. VIII. 1. 2.

8) *Deneffe* u. *van Wetter*, De la ponction de la vessie. Mémoire presenté à l'Académie royale de méd. 1872. 531 p. 1 Taf. (Ref. Med. Centralblatt. Nr. 9. 1875.)

9) *Tarenetzky, Alex.*, Topographische Beschreibung der Regio hypogastrica propria. Inaug.-Dissert. 55 Seiten. 1 Taf. St. Petersburg, 1874. (Russisch.)

Die Bischoff'sche Methode der Feststellung der lokalen Beziehungen zwischen Schädeloberfläche und Gehirnwindungen — Einbringen von Holzpflöcken ins Hirn durch Bohrlöcher — ersetzte *Turner* (1) als zu zeitraubend durch eine andere. Mit einer feinen Säge wurden längs der Suturen, oder längs der Linien, welche die herkömmlich am Schädel angenommenen Regionen begrenzen, bestimmte Stücke herausgearbeitet. Der jedemal nach Hinwegnahme eines solchen Schädeldachausschnittes sichtbar gewordene Theil der Gehirnoberfläche wurde sofort gezeichnet, und so eine Projektion der Gehirnwindungen auf die Schädeloberfläche erhalten.

[Da die Angaben der verschiedenen Forscher über die Lage des unteren Endes des Rückenmarkes in Beziehung zur Wirbelsäule sehr mannigfach differiren, so unternahm es *Fest* (6), unter Leitung des Prof. Heppner, diese Frage durch eigene sorgfältige Untersuchungen

zu lösen. Zu diesem Zwecke bestimmte er an der auf dem Tische ausgestreckten unversehrten Leiche zunächst die ganze Körperlänge vom Scheitel bis zur Sohle einerseits und andererseits bis zur Spitze des Steissbeines. Alsdann wurde der Schädel geöffnet, die grossen Hirnhemisphären entfernt, der Schädel vor dem Clivus transversal durchsägt, so dass der hintere Theil mit der Brücke, dem Kleinhirn und verlängertem Mark mit der Wirbelsäule in Verbindung blieb; die Weichtheile von der Wirbelsäule abpräparirt, die Rippen und Beckenknochen dicht an derselben abgesägt und die so isolirt erhaltene Wirbelsäule schliesslich völlig gereinigt von allen anhängenden Weichtheilen bis auf die Bänder, welche, wie es scheint, erhalten blieben. An dem so hergestellten Präparate wurden folgende Maasse bestimmt: 1) die direkte Entfernung der Steissbeinspitze vom grossen Hinterhauptsloche; 2) die Länge der gekrümmten Wirbelsäule entlang den hinteren Wirbelbögen und 3) entlang der vorderen Fläche der Wirbelkörper. Endlich eröffnete F. den Wirbelkanal, trennte die Rückenmarkshäute, legte den conus medullaris frei und maass mittelst eines an das Mark angelegten Fadens die Länge desselben von der Spitze der Rautengrube bis zur Spitze des Conus. Endlich durchstach F. mittelst eines Scalpells in Richtung von Vorn nach Hinten den der Spitze des conus medullaris nächsten Zwischenwirbelknorpel, so dass die Messerspitze in den Wirbelkanal hineinragte, und bestimmte so genau die Lage des Conus in Beziehung zur betreffenden Bandscheibe. In dieser Weise wurden die Maasse von 37 Leichen genommen und in einer Tabelle zusammengestellt, und zwar von 6 männlichen und 5 weiblichen Kinderleichen von 1 bis 3 Monat; einer weiblichen Kinderleiche von 4 Jahren und einer männlichen von 13 Jahren; endlich von je 12 männlichen und weiblichen Leichen im Alter von 20 bis 70 Jahren.

Bei Männern betrug die mittlere Länge der Wirbelsäule 73 Cm., die mittlere Körperlänge 169 Cm.; die Länge des Rückenmarkes schwankte zwischen 41 und 50 Cm. und betrug im Mittel 44,97 Cm. Letzteres Maass verhält sich mithin zur mittleren Länge der Wirbelsäule wie 1 : 1,62 und zur mittleren Körperlänge wie 1 : 3,76. Bei den weiblichen Leichen betrug die mittlere Länge der Wirbelsäule 68,25 Cm., die des Körpers 157,16; die Länge des Markes 40 bis 47,5, im Mittel 43,79. Das Verhältniss der mittleren Marklänge bei Weibern zur mittleren Wirbelsäulenlänge ist also gleich 1 : 1,56 und zur mittleren Körperlänge gleich 1 : 3,58. Bei Kindern beiderlei Geschlechtes ist das Verhältniss der Marklänge zur Wirbelsäulen- und Körperlänge ein fast ganz gleiches; es berechnet sich auf 1 : 1,6 und 1 : 3,2. Die Leiche des 4jährigen Knaben zeigte in Bezug auf Mark- und Wirbel-

säulenlänge fast dieselben Verhältnisse, wie die Leichen der mehrmonatlichen Kinder, nämlich 1 : 1,59; in Bezug auf Mark- und Körperlänge das Verhältniss der erwachsenen Männer, nämlich 1 : 3,78. Die Leiche des 13jährigen Mädchens zeigte die Verhältnisse von 1 : 1,56 und resp. 1 : 3,44. Bei den weiblichen Leichen ist also die Länge des Rückenmarkes sowohl im Verhältniss zur Länge der Wirbelsäule, als auch zur ganzen Körperlänge bedeutender als wie bei Männern. Bei Kinderleichen ist dieser Unterschied noch nicht vorhanden, beide Geschlechter zeigen vielmehr annähernd dasselbe Verhältniss wie die Leichen der erwachsenen Weiber.

Was endlich die Lage der Spitze des conus medullaris anbetraf, so bildete bei Männern nur in einem Falle der obere Rand des ersten Lendenwirbelkörpers die Grenze und in einem anderen die Mitte des zweiten Lendenwirbelkörpers; in den übrigen Fällen lag die Grenze zwischen Mitte und unterem Rande des ersten Lendenwirbelkörpers, bei Weibern zwischen dem unteren Rande des ersten und ebenso des zweiten Lendenwirbelkörpers; bei letzteren reicht der Conus also tiefer, als bei Männern. Bei Kindern beiderlei Geschlechtes liegt die Grenze am unteren Rande des zweiten Lendenwirbels, sie rückt also mit dem Alter hinauf, bei Knaben mehr als bei Mädchen. — Beugungen der Wirbelsäule nach vorn oder hinten hatten keine merkbare Verschiebung des Conus zur Folge, wie einige Anatomen (Cruveilhier, Hyrtl, Henle) behaupten. — *Hoyer.*]

Deneffe und *van Wetter* (8) geben eine gute Beschreibung der Lage der menschlichen Harnblase. Sie unterscheiden 3 Zustände der Füllung. 1. Im Zustande der Leere *(Vacuität)* liegt die Blase unter dem Peritonäum verborgen und hat die Gestalt einer von vorn nach hinten abgeplatteten Feige. 2. Bei der Anfüllung *(Repletion)* rundet sie sich ab und ihr unterer horizontaler Durchmesser wird grösser als der obere horizontale. 3. Bei der *Distention* nimmt der Blasenscheitel besonders an Umfang zu, weil nur der obere Theil der Blase sich frei ausdehnen kann. Die *Richtung* der Blase hängt von dem Grade ihrer Füllung ab. Im *leeren* Zustand liegt sie hinter der Symphyse und ist schräg nach hinten und abwärts gerichtet. Im Zustande der *Repletion* stellt sie sich vertikal, in dem der *Distention* wieder schräg nach hinten und unten. Injektionsversuche zeigen, dass die Blase bei ihrer Erhebung die Därme theils nach oben, theils nach hinten gegen die Kreuzbeinhöhlung drängt. Urachus und arteriae umbilicales dienen als Führungslinie für den Grund und Körper der Blase bei deren Erhebung und verhindern die Seitwärtsbiegung. Aus der Anordnung der Muskeln der Anheftung der Schleimhaut, und dem Vornüberfall der gefüllten

Blase ergibt sich, dass ein horizontal in die volle Blasse hineinstossender Trocart einen schrägen Wundkanal verursachen muss, dessen Wände sich nach Entfernung des Instruments von selbst ventilartig schliessen werden. Unter „perivesicaler Loge“ verstehen die Verfasser den Raum, welchen die halbgefüllte Blase im Becken einnimmt. Die obere Wand dieses Raumes bildet das Bauchfell, ebenso die hintere und einen Theil der Seitenwände. Die vordere Partie der Seitenwände bilden levator ani, obturator internus, mit der ihn bedeckenden Beckenfascie. Die Vorderwand bildet die Symphyse. Das Bauchfell bildet also eine fast 2 Drittel der Blase im Repletionszustande umhüllende Haube. Zwischen den Samenbläschen senkt sich ein trichterförmiger Peritonäalfortsatz hinein, der selbst bei gefüllter Blase eine Darmschlinge enthält. Die mittlere Grösse der bauchfellfreien Region beträgt $2^1/_2$ Cent. In der rektalen Region liegt die untere Blasenwand unmittelbar auf der ampulla recti auf. Die Blase im Distentionszustande kann sich nur noch nach oben vorschieben. Sie öffnet dabei zwischen Bauchwand und Peritonaeum den von Retzius cavitas praeperitonaealis [porta vesicae] genannten Raum. Die vordere Wand dieses Raums wird gebildet von Haut, fascia superficialis, Scheide des Rectus mit ihrem Inhalte, fascia transversa. Der obere Begrenzungsring des Bauchfells (cul de sac perivésical, Fort) erhebt sich um so mehr, je mehr die Blase distendirt wird, tritt aber höchstens 3 Finger breit über den oberen Rand der Schamfuge herauf. Der Trocart des Chirurgen kann die untere oder vordere Blasenwand erreichen; erstere vom Rectum (Ampulle) und dem ischiobulbären Dreieck, letztere vom Hypogastrium aus.

[*Tarenetzky* (9) hat die regio hypogastrica bei 100 Leichen Erwachsener und etwa 20 Kinderleichen untersucht; ein Theil war direkt präparirt worden, ein anderer wurde durch Gefrieren erhärtet und zur Anfertigung von sagittalen und transversalen Durchschnitten benutzt. Die Beschreibung der einzelnen Theile ist eine sehr detaillirte und in Subtilitäten sich verlierende. An den Fascien werden die verschiedenen Schichten genau dargelegt, an den Sehnen der Verlauf der Faserbündel geschildert. Von den Resultaten können nur die folgenden hier näher berücksichtigt werden:

Der musculus pyramidalis fehlte bei 94 Leichen beiderseits 16 mal, rechts 4 mal, links 2 mal; 14 mal war der linke stärker als der rechte, 6 mal der rechte stärker. Ein doppeltes Vorkommen desselben auf einer oder beiden Seiten wurde nicht beobachtet. Bei 100 Leichen war der musculöse Theil des m. rectus abdominis 14 mal stärker rechts als links, 4 mal stärker links; die untere Sehne des Muskels war 4 mal rechts stärker und 2 mal links. Das adminiculum lineae albae ist an

Ausdehnung sehr verschieden; an der Leiche einer alten Frau war dasselbe um das vierfache verlängert und bildete die hintere fibröse Wand des m. rectus, seitlich setzte sie sich in einen stark fibrös entwickelten Theil der fascia transversalis fort. — Der Stamm jeder der arteriae epigastricae inf. wird gewöhnlich beiderseits von zwei Venen begleitet. Unter 100 Leichen war 43 mal die mediale Vene stärker und nur 2 mal die laterale; 16 mal waren beide Venen gleich stark; 39 mal existirte nur eine und zwar die mediale Vene, wobei in einem Falle die Vene in ziemlich bedeutendem Abstande von der Arterie verlief. — Unter 100 Fällen fand T. 1 mal in einer männlichen Leiche zwischen m. transversus und fascia transversalis jederseits einen Muskel, welcher zwischen tuberculum pubis und innerem Leistenring vom arcus cruralis mit einer Sehne begann und an der linea semicircularis Douglasii endigte; in einem andern Falle fand sich derselbe Muskel nur linkerseits und in einem dritten Falle nur rechterseits. Bei der letzteren Leiche fanden sich ausserdem zwei parallel von unten nach oben und lateralwärts vom m. rectus verlaufende Muskeln zwischen m. transversus und fascia transversalis; ihr Ursprung war sehnig von der fascia transversalis und dem inneren Leistenring, lateralwärts von der art. epigastrica inf.; Ansatz mit zwei kurzen Sehnen oberhalb der linea semicircularis Douglasii an der hinteren Wand der sehnigen Scheide des m. rectus; Funktion der Muskeln als tensores laminae posterioris vaginae musculi recti abdominis et fasciae transversalis (Gruber). —

Zum Schluss erörtert T. das Verhältniss der Harnblase zum untersten Theile der Bauchwand und sucht die Existenz des cavum praeperitoneale von Retzius zu widerlegen, indem er hervorhebt, dass bei der von Retzius angegebenen Präparationsmethode mit dem Peritoneum auch die hintere Schicht der fascia transversalis mit abgerissen und dadurch eine künstliche Höhlung erhalten werde; dass ferner die fascia transversalis niemals über den Rand der Schambeinäste herabsteigt und somit nicht in das kleine Becken bis über die hintere Blasenwand hinabreichen kann; dass die Fascia, Serosa und Subserosa mit der wirklich hier vorhandenen und ins adminiculum tendinis sich fortsetzenden (von Retzius dagegen geläugneten) linea alba verwachsen sind, so dass durch Abhebung des Peritoneum und der Fascia höchstens eine durch eine Scheidewand getrennte Doppelhöhle sich bilden könnte, in die die gefüllte Blase unmöglich eindringen kann. — T. untersuchte das Verhältniss der Harnblase zur Bauchwand an Durchschnitten gefrorener Leichen, bei denen die Blase entweder mit Urin natürlich gefüllt war oder künstlich mit Wasser in verschiedenem Grade. Bei starker Füllung, wo die Blase bis 3,5 Cm. über die Symphysis ragt, erhebt sich

das Peritoneum und bildet sich zwischen vorderer Blasenwand und Bauchwand ein von lockerem Bindegewebe erfüllter, auf dem Querschnitt (Sagittalschnitt) dreieckiger Raum; die Basis dieses spitzwinkligen Dreiecks bildet die Hinterfläche der Symphysis, die Spitze liegt hinter Bauch- und Blasenwand, die einander dicht anliegen; lateral wird dieser Raum von den ligamenta vesico-umbilicalia lateralia eingeschlossen. Höher kann sich dieser Raum nicht erheben, da die Verbindung von Peritoneum und linea alba zu fest ist und ersteres von der Bauchwand sich mithin nicht weiter abheben kann. Wird die Blase dennoch stärker gefüllt, so erweitert sich nur der Gipfel der Blase und der Fundus, die Blase legt sich dicht an die Bauchwand, aber zwischen beides schiebt sich die Peritonealfalte hinein, so dass z. B. in einem Falle, wo die Blase 6,5 Cm. über der Symphysis stand, die Falte doch bis auf einen Abstand von nur 3 Cm. von der letzteren herabreichte. Uebrigens sind aber diese Verhältnisse, sowie die Ausdehnungsfähigkeit der Blase sehr variabel, so dass ein mittleres Maass für dieselben sich nicht aufstellen lässt. — *Hoyer.*]

VIII.

Anthropologisches.

1) *Gerland*, Anthropologische Beiträge. 1. Bd. Halle 1875. Lippert.
2) *Planck*, Anthropologie und Psychologie auf naturwissenschaftlicher Grundlage.
3) *Perty*, Die Anthropologie. II. Bd. Leipzig, Winter. 9 Mk.
4) *Häckel, Ernst*, Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, Engelmann.
5) *Heschl*, Zur Craniometrie. Wiener med. Wochenschrift. Bd. 24.
6) *Broca, P.*, Etudes sur les propriétés hygrométriques des cranes considérées dans leurs rapports avec la craniométrie. Broca, Revue d'Anthropologie. T. III. p. 385.
7) *Mittheilungen der anthropol. Gesellschaft in Wien.* 4. Bd. Wien, Gerold's Sohn.
8) *Vierte allgemeine Versammlung* der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie zu Wiesbaden, red. von Frantzius. Heidelberg. Gros.
9) *Aeby, Chr*, Beiträge zur Kenntniss der Microcephalie. Archiv f. Anthropologie VI. VII. Bd.
10) *Zaaijer, T.*, Ueber scaphocephale Schädel. Nederl. Tijdschr. f. Geneeskunde. 2. afd.
11) *Pansch*, Ueber die Furchung am Grosshirn bei Mensch und Thier. Archiv f. Anthrop. Bd. VI. 4. Heft. S. 56. (S. Neurologie.)
12) *Virchow, R.*, Ueber die Schädel aus dem altgermanischen Gräberfelde am Schiersteiner Wege bei Wiesbaden. Ebenda S. 11.
13) *Schetelig, A.*, Ausgrabungen im südlichen Spanien. Ebenda Bd. VII. 1. 2. H. p. 111.

14) *Kollmann,* Ueber die früheren und jetzigen Bewohner Baierns. Ebenda Bd. VI. 4. H. S. 42.
15) *Rivière, E.,* Sur trois nouveaux squelettes humains, découverts dans les grottes de Menton. Comptes rendus T. 78. no. 8. p. 569.
16) *Quatrefages,* Races humaines fossiles. Race de Cro-Magnon. Ebenda p. 861.
17) *Derselbe,* Observations sur les races naines africaines. Ebenda p. 1518.
18) *Lyell, Ch.,* Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde. Uebersetzt von Büchner. Leipzig, Thomas. 8 Mk.
19) *Tomes* and *Oakley-Coles,* The dentition of the Kostroma people. Brit. med. journal. No. 691. Mars.
20) *Chudzinski, Th.,* Nouvelles observations sur le système musculaire du nègre. Broca, Revue d'Anthropologie T. III. p. 21.
21) *Joseph,* Ueber die Gestaltung des Jochbeins bei den amerikanischen Affen und den Ueberresten einer ausgestorbenen amerikanischen Menschenart. Tageblatt d. Naturforscherversammlung in Breslau.
22) *Wyman,* On the brain of Agassiz. London med. record. March 25.
23) *Zaborowski-Moindron,* De l'anciennité de l'homme, résumé populaire de la préhistoire. Paris, Baillière.
24) *Topinard, P.,* Etudes sur Pierre Camper. Broca, Revue d'Anthrop. T. III. p. 163.
25) *Sasse,* Sur les crânes des Frisons. Ebenda p. 633.
26) *Hovelarque, A.,* Sept crânes tiganes. Ebenda p. 234.
27) *Rütimeyer, L.,* Ueber die neuentdeckten Knochenhöhlen bei Thayingen und Freudenthal im Canton Schaffhausen. Archiv f. Anthrop. VII. Bd. 1. 2. H. S. 135.

Aeby (9) bringt eine Reihe von 5 neuen Fällen von Mikrocephalie, beschreibt die allgemeinen Körperverhältnisse der Mikrocephalen, und behandelt auf Grund einer Reihe von linearen Messungen, Flächen- und Cubikinhaltbestimmungen des Schädels nebst Hirnuntersuchung die Frage der Stellung der Mikrocephalie zur Affenbildung, wobei er zu entgegengesetzten Resultaten gelangt, als sie seiner Zeit C. Vogt ausgesprochen hatte.

Der erste Fall betrifft die *Marie Sophie Wyss* von Hindelbank, deren physisches und psychisches Verhalten bereits von C. Vogt beschrieben wurde. Die Wyss starb im Alter von 17 Jahren an Typhus und wurde der Berner Anatomie übergeben. Die inneren Organe zeigten mit Ausnahme des Gehirns keine Abnormitäten der Bildung. Die Geschlechtsorgane entsprachen dem Alter des Individuum. Die Kopfschwarte bot nichts Auffälliges. Die Schädelhöhle war vom Gehirn völlig ausgefüllt und ohne ungewöhnliche Ansammlung von Flüssigkeit. Das Gewicht des Hirns ohne Dura betrug 317 Gramm. Das Kleinhirn blieb vom Grosshirn theilweise unbedeckt. Die Hemisphären waren nicht ganz symmetrisch gebaut. Die Insel lag beiderseits unbedeckt. Die Beugestellung der Hände, die man während des Lebens beobachtet hatte, rührte von einer beträchtlichen Verkürzung sämmt-

licher Fingerbeuger her. Aus einer genauen Bestimmung des Gewichts der Muskulatur des Vorderarms ergab sich, dass die verkürzten Muskeln keine Verkümmerung im Vergleich zu den übrigen erfahren haben, und dass die Vorderarmmuskulatur des Mikrocephalus hinsichtlich ihrer Massenvertheilung genau dem Typus des normalen Menschen entspricht und keinerlei Annäherung an den Typus des Affen verräth. Das allgemeine Verhalten des Skelets ergab wenig Abnormes. Auffällig war nur die Ungenauigkeit der Gelenkflächen an den grossen Gelenken, wodurch die Schlottrigkeit der Bewegungen während des Lebens zu dem einen Theile ihre Erklärung fand. Der Inhalt des Hirnraumes in der Schädelhöhle betrug 357 C.-Cm., also etwa nur 28,9 % des normalen weiblichen Schädels. Aus den linearen Schädelmaassen ergab sich ein Zurücktreten des Cranium gegen das Gesichtsskelet. Der Hirntheil war regelmässig und gleichförmig gerundet, die obere Nackenlinie kaum angedeutet, Stirn- und Keilbeinhöhlen auffallend gross, Oberfläche glatt ohne Spuren entzündlicher Vorgänge. Nähte normal, Nervenöffnungen normal, Gefässöffnungen deutlich verengert, Kiefer stark vortretend.

Der 2. Fall betrifft den *Joseph Peier* von Lostorf (Solothurn), der von Jugend auf blödsinnig und epileptisch, 30 Jahre alt in der Irrenanstalt Rosegg bei Solothurn starb. Hirn und Schädel wurden nach Bern gesendet. Das Gewicht des frischen Gehirns wurde aus der Schädelcapacität auf 630 Gramm berechnet. Ein Theil der Insel war unbedeckt, die Hirnwindungen rechts nahezu normal, links stark verschmälert, die Centralfurche fast unkenntlich. Die Maasse des Schädels ergaben eine Verkleinerung des Cranium auf durchaus normalem Gesichtsschädel. Keilbein- und Stirnhöhlen sehr gross. Die Nähte vorzeitig im Verstreichen begriffen.

3. *Jean George Marquis* von Mervelier (Berner Jura). Starb 48 Jahre alt an traumatischem Erysipel. Gewicht des frischen Gehirns 705 Grm. (Cerebrum 576, Cerebellum 129). Das hintere Drittel des Cerebellum unbedeckt; Gyri gut ausgebildet und tief von einander geschieden.

4. *Christian* (18 Jahr) *und Elise Schenkel* (17 Jahr) *von Allmendingen bei Thun. Joh. Ulrich Ledermann* (46 Jahr) *von Bowyl* (Bern). Diese drei Mikrocephalen wurden lebend beobachtet; sie entstammen sämmtlich gesunden und normal gebildeten Eltern.

Aus den angestellten Messungen ergibt sich, dass man bei den Geschwistern Schenkel eine Schädelcapacität von etwa 400, bei Ledermann von 600 C.-Cm. vermuthen kann. Eine typische Veränderung der Gliederlänge war nicht vorhanden.

5. Unbekannte aus dem Inselspital in Bern. Das 40—50 Jahr alte Weib wurde moribund in das Hospital gebracht und nach ihrem Tode auf die Anatomie abgeliefert. Die Sektion ergab eine ansehnliche Verkleinerung des Kopfes. Hirngewicht 899 Grm. Insel nicht völlig bedeckt. Cubikinhalt des Schädels 926 C.-Cm., 75 pCt. des normalen. Krankhafte Veränderungen am Schädel nicht wahrzunehmen. Nähte bis auf die Coronalis geschwunden.

Die allgemeinen Körperverhältnisse der Mikrocephalen zeigen, dass keine Organgruppen ausser denen des Kopfskeletes und des centralen Nervensystems typisch betheiligt sind. Die Behauptung von Vogt, dass die Wyss *keine Lendenkrümmung* besitze und dadurch dem Affentypus sich nähere, erweist sich als unrichtig. Die Wirbelsäule sowie der Rest des Stammskelets bot bei der Wyss durchaus normale Verhältnisse.

Ebenso wenig zeigen die Verhältnisse der Extremitäten den Affentypus, wie überhaupt ein solcher im Allgemeinen sich gar nicht aufstellen lässt. Die relative Länge der einzelnen Extremitätenabschnitte, sowie die gegenseitige Lage ihrer Drehaxen, war bei der Wyss normal.

Um die Verhältnisse des Schädels zu charakterisiren, bestimmte der Verfasser zunächst die Eigenthümlichkeiten einer Anzahl *männlicher* und *weiblicher Schädel* und kam dabei im Gegensatz zu Welcker zu dem Resultate, dass die weiblichen Schädel sich von den männlichen nur durch die Grösse, nicht durch die Form unterscheiden, dass also ein Sortiren geschlechtlich unbekannter Schädel nicht empfohlen werden darf.

Dagegen besitzt der *kindliche Schädel* eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, die ihn specifisch vom erwachsenen unterscheiden. Der Hirnschädel hat weniger Breite, hat vorn eine stärkere Medianwölbung, im Hinterhaupte eine schwächere. Der Hinterhauptwirbel ist klein, nach Flächenausdehnung wie nach cubischem Inhalte.

Die Untersuchungen von 10 Fällen von *Mikrocephalen*, die als ziemlich erwachsen angesehen werden konnten, ergeben, dass der *mikrocephale Hirnschädel* keine einfache Verkleinerung, sondern eine wirkliche Umformung des normalen darstellt. Der Mikrocephalentypus passt in keine Entwicklungsreihe normaler Schädel hinein, er ist ein durchaus eigenartiger. Er ist kein normales, sondern ein *pathologisches Gebilde*. Eine keilförmige Verschmälerung von hinten und unten, nach vorn und oben bildet die eigentliche Signatur. Das eigenthümliche Verhalten des Schädels ist durch die Verhältnisse des Hirns bedingt, welches nicht als Affenbildung aufgefasst werden kann.

Zaaijer (10) gibt nach einer Aufzählung der bis jetzt veröffent-

lichten Fälle von *Scaphocephalen* die Beschreibung eines Schädels aus der Sammlung der Irrenanstalt von Zütfen, wie es scheint, des einzigen dieser Art, der in den niederländischen Sammlungen sich findet.

Der Schädel, welcher einem 17jährigen Individuum angehört haben dürfte, ist lang und schmal, die unterste Partie der Stirn steht beinahe vertikal, das Hinterhaupt ist nach hinten und unten gerichtet. Innen ragt linkerseits der untere Theil des Scheitelbeins und die Schuppe des Hinterhauptbeins mehr hervor.

Alle Nähte am Schädel sind deutlich vorhanden, mit Ausnahme der Pfeilnaht. In der Lambdanaht liegen beiderseits zwei Nahtknochen. Ein anderer Nahtknochen liegt an der Vereinigung der Schläfenbeinschuppe mit der unteren Ecke des Scheitelbeins und mit dem grossen Keilbeinflügel, rechterseits auch in der sutura sphenofrontalis.

Die Stirnnaht ist nur an der Nasenwurzel in der Strecke von 5 Mm. sichtbar.

Die synchondrosis spheno-occipitalis ist noch knorplig. Der processus mastoideus überragt die incisura mast. um 7 Mm.

An den Scheitelbeinen fehlen die Höcker und von eigentlichen foramina parietalia ist ebenfalls nichts zu sehen. Die sutura sagittalis ist ganz verwachsen, doch läuft von der Mitte der Kranznaht eine oberflächliche Rinne etwa 25 Mm. weit nach hinten, die wohl als Residuum gedeutet werden darf. Der mittlere Theil der vereinigten Scheitelbeine ragt stärker nach vorn und erfüllt fast den ganzen Raum der grossen Fontanelle; er ist etwa 6 Cm. hinter der Kranznaht am stärksten prominent und fällt nach vorn und hinten ab.

Die Mitte der Aussenfläche der Scheitelbeine ist uneben. Um die verwachsene Pfeilnaht herum zeigen sich zusammen wohl 40 grössere Löcher, die schief nach innen sich fortsetzen, und unzählige kleine.

Der sulcus longitudinalis ist 9 Mm. breit und zumal nach hinten sehr tief. Zur Linken wird er durch einen scharfen Knochenrand begrenzt, rechts ist derselbe kaum halb so hoch (4 Mm.). Reichlich 50 Mm. hinter der Kranznaht beginnt eine unregelmässige, 17—26 Mm. breite Furche, in die der sulcus longitud. überführt. An den Rändern derselben sieht man die Eindrücke von Pacchionischen Granulationen. Neben dem sulc. longit. sind die Scheitelbeine, zumal nach vorn, 8 Mm. dick, an den Seitentheilen höchstens 5 Mm.

Es spricht hier alles dafür, dass ein entzündlicher Process die Synostose der Pfeilnaht bewirkt hat, eine Bestätigung der Annahme von Welcker und Virchow, die entgegen der Ansicht von Minchin, v. Baer und Lucae nicht eine in der Entwicklung begründete Einheit der Pfeilnähte, sondern eine Vereinigung derselben in den letzten

Monaten der Schwangerschaft als ursächliches Moment der Scaphocephalie ansehen.

Die Gesundheit und geistige Thätigkeit scheinen durch den Scaphocephalismus kaum zu leiden, wie Beobachtungen an Lebenden, die dann durch eine anderweitige Affektion zur Obduktion kamen, zu beweisen scheinen.

Uebrigens trifft man Schädel mit verwachsener Pfeilnaht ohne die Scaphocephalenform, und andrerseits hat Welcker schon darauf hingewiesen, dass an gewissen Rassenschädeln ein Scaphocephalismus ohne Verwachsung der Pfeilnaht existirt (Grönländer; Davis fand dasselbe an Schädeln von den Bewohnern Neucaledoniens, der neuen Hebriden und der Carolinen).

Pansch (11) hielt einen Vortrag auf der Wiesbadener Versammlung über die Furchung am Grosshirn bei Mensch und Thier. Bei der Betrachtung und Beschreibung des Grosshirns kommt es weniger auf die Windungen als auf die Furchen an. Die Tiefe der Furchen des erwachsenen Hirns steht im Verhältniss zu der Zeit ihres ersten Auftretens, d. h. also ihrer Bedeutung. Die Angabe der Tiefe geschieht auf der Zeichnung durch die Dicke der Furchenlinien. Auf vorgelegten Tafeln wurde die Uebereinstimmung in der ersten Entwicklung bei Herbivoren und Carnivoren nachgewiesen, und zugleich eine ziemlich deutliche Aehnlichkeit mit einigen der wichtigsten Furchen der Affen und Menschen gezeigt.

Ueber die Schädel aus dem altgermanischen Gräberfeld am Schiersteiner Wege bei Wiesbaden hielt *Virchow* (12) auf der Wiesbadener Versammlung (September 1873) einen Vortrag. Die Schädel stammen von einer Bevölkerung, die der nachrömischen Periode angehört hat. Als mittleren Durchschnitt hatten die Schädel eine Capacität von 1332 C.-Cm., liessen also auf eine Rasse mit guten geistigen Anlagen schliessen, und zwar auf eine dolichocephale. Der mittlere Breitenindex betrug 74,9. Das Hinterhaupt war an ihnen nicht blos in jeder Beziehung charakteristisch, sondern auch stark herausgebildet; seine Form war die dreilappige. Stirn niedrig. Höhenindex im Mittel nur 73,8. Die Schädel waren im Allgemeinen *lang,* niedrig, relativ schmal.

Schetelig (13) gibt eine Reihe von Abbildungen nach Schädeln, die in den Reihengräbern bei Almunecar gefunden wurden. Dieselben hatten wenig individuelle Verschiedenheiten, einen Breitenindex von 72, Höhenindex von 73, und ähnelten den modernen, die 74 und 75 maassen.

Kollmann (14) hielt in der Versammlung für Anthropologie 1873 einen Vortrag über frühere und jetzige Bewohner Baierns und berich-

tete, dass in Uebereinstimmung mit den Angaben Ecker's über die in Süddeutschland vorkommenden Schädelformen auch in Südbaiern die in den Reihengräbern gefundenen Schädel lang sind, während die jetzt lebenden Stämme brachycephalen Bau haben.

Quatrefages (16) berichtet über die zweite Lieferung seines Werks „Crania ethnica". Diese Lieferung ist im Ganzen der Geschichte seiner zweiten fossilen Rasse gewidmet. Diese zweite Menschengruppe wird als Raçe de Cro-Magnon bezeichnet. Die Reste eines Mannes und einer Frau wurden 1868 aus der Höhle von Cro-Magnon herausgebracht. Der Schädel ist wie der Canstadter dolichocephal und hat fast denselben Index. Dies ist aber die einzige Aehnlichkeit zwischen ihnen. Der männliche Schädel zeigt nicht die niedrige zurückgeschlagene Stirne, wie der Neanderthalschädel, sondern eine breite und hohe Stirn; regelmässige Schädelwölbung. In der Gegend des Kleinhirns ist er flach und mit starken Muskelfortsätzen versehen. Ausserdem ist der Schädel von grosser Capacität; er misst mindestens 1590 C.-Cm. Der Schädel der Frau ist nicht vollständig erhalten. Er entspricht so ziemlich den Formen des männlichen Schädels, zeigt aber eine geringere Disharmonie zwischen der Schädelkapsel und dem Gesichtsskelet. In Frankreich haben die Stationen von Solutré Schädel gleicher Rasse und gleichen Zeitalters geliefert, sowie ein dahin gehöriger Fund in Grenelle (Paris) gemacht wurde. Aehnlich sind die Funde in den Grotten von Lüttich. Nach den Bestimmungen von Quatrefages würde die Rasse von Cro-Magnon während der quaternären Epoche ihren Hauptwohnort im Südwesten von Frankreich gehabt haben.

Derselbe (17) überreicht der Akademie Photographien der beiden jungen Akkas, welche durch den italienischen Reisenden Miali nach Europa gebracht wurden. Es sind die ersten lebenden Individuen dieser von Schweinfurt entdeckten, in der Höhe des 3. Grades nördlicher Breite in Afrika existirenden Rasse, die nach Europa gebracht wurden.

Nach den Untersuchungen in Cairo ergab sich, dass diese Akkas zwei Kinder waren im Alter von etwa 12 und 9 Jahren. Der grössere hat 1 Meter 11 Cm., der kleinere 1 Meter Höhe, so dass man 1½ Meter als Maximum nach Vollendung des Wachsthums erwarten könnte, in Uebereinstimmung mit Schweinfurt. Die Akkas und Obongos sind nicht die kleinsten menschlichen Rassen.

Die Wirbelsäule erinnert nach den Photographien durchaus nicht an einen anthropomorphen Affen. Das Gesicht würde, wenn es seinen Typus bei weiterem Wachsthum behielte, durchaus nicht prognath sein. Die Stirn ist hoch und breit, der Schädel gross, so dass auch in dieser

Beziehung die Akkas nicht zwischen Mensch und Affen zu stehen kommen.

In London wurden 2 Repräsentanten der Kostromarasse von *Tomes* und *Coles* (19) in Beziehung auf ihre Dentition untersucht. Der Erwachsene hatte einen einzigen Zahn im Oberkiefer, 4 im Unterkiefer. Alle diese Zähne gehören zur 2. Dentition, obgleich der Mann behauptet nie Milchzähne gehabt zu haben. Das jüngere Individuum war ein Kind, welches im Oberkiefer keine Zähne, aber 4 im Unterkiefer hatte. Bei beiden Individuen waren die proc. alveolares sehr unvollständig entwickelt.

Die gleichmässigste Entwicklung aller seiner Theile erreicht das Jochbein beim Menschen und den ihm zunächst stehenden Säugethieren, den Affen, wobei zwei Hauptrichtungen in der Entwicklung sich bemerklich machen. Die herrschende Richtung ist die gewöhnlich beschriebene; eine Modifikation derselben findet sich bei Macacus cynomolgus und einigen diluvialen Australnegerschädeln und besteht in der Verbindung des Jochbeins mit dem Thränenbein. Die zweite Hauptrichtung ist Charakteristikon der amerikanischen Affen und besteht in der Nahtverbindung der Orbitalplatte des Jochbeins mit den Scheitelbeinen, welche eine bedeutende Entfaltung ihres sonstigen Umfangs nach vorn, unten und hinten erlangt haben. Die Nahtverbindung zwischen Orbitalplatte des Jochbeins und den Scheitelbeinen kommt dadurch zu Stande, dass die grossen Keilbeinflügel an Umfang bedeutend reducirt erscheinen. *Joseph* (21) hat diese bisher unbekannte Nahtverbindung bei allen Gattungen der Affen der neuen Welt gefunden (Nyctipithecus noch nicht untersucht). Die erwähnte Bildung hat bedeutenden Einfluss auf die Gestaltung der Augenhöhle. Nur dürftige Beispiele: zwei diluviale Schädelrudimente und ein Schädelabguss in Boston, welche sämmtlich aus dem Ländergebiet stammen, wo diese Form auch den Affen eigen ist (Brasilien-Peru), beweisen, dass eine derartige Nahtverbindung des Jochbeins auch beim Menschen vorkommt.

Rütimeyer (27) berichtet, dass Rennthier, Pferd, Alpenhase, Schneehuhn den Hauptinhalt des zu Tage geförderten Knochenvorrathes in Thayingen bildeten. Der Höhlenlöwe kam in spärlichen Resten zum Vorschein. Die Anwesenheit von Menschen wurde durch eine vortreffliche Rennthierzeichnung, auf einem Geweih eingeritzt, nachgewiesen.

In der Freudenthaler Höhle waren Bär und Wildschwein reichlicher vorhanden.

IX.

Neurologie.

Referent: Prof. Dr. **W. Flemming.**

A. Centralorgan.

1) *Betz*, Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 37. S. 578—580. Nr. 38. S. 595—599.

2) *Pansch, A.*, Ueber die Furchung am Grosshirn des Menschen und der Säugethiere. Vortrag, gehalten in der anat.-phys. Sektion der Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden, 1873 (s. Tageblatt S. 193. 194). (Siehe Anthropologie.)

3) *Meynert, Th.*, Zur Mechanik des Gehirnbaues. Ein Vortrag. Wien, Braumüller. 1874. 1 Mk. 20.

4) *Derselbe*, Ueber identische Regionen am Menschen- und Affengehirn. Tageblatt der Naturforscherversamml. zu Wiesbaden 1874. S. 184. Ref. nach: Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie 1874. Bd. 30. Heft 6. S. 676.

5) *Meyer, H.*, Ueber die Bedeutung des Nervensystems. Ein populärer Vortrag. Stuttgart, Meyer u. Zeller. 1 Mk.

6) *Huguenin*, Ueber einige Punkte der Hirnanatomie. Archiv f. Psychiatrie 1874. Bd. V. S. 189.

7) *Merkel*, Die trophische Wurzel des Trigeminus. Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Rostock. Rostock, Stiller. 1874. S. 1—21. 1 Taf.

8) *Dittmar, C.*, Ueber die Lage des sogenannten Gefässcentrums in der Medulla oblongata. Berichte d. sächs. Akad. d. Wiss. 1873. S. 449—469. (Erschienen 1874.)

9) *Eckhard, C.*, Ueber die Centren der Gefässnerven. Beiträge zur Anatomie und Physiologie 1874. VII. 2. 4. Abh. S. 83—113.

10) *Derselbe*, Ueber den Verlauf der Nervi erigentes innerhalb des Rückenmarks u. Gehirns. Ebenda 1873. 3. Abh. S. 67—80.

11) *Flechsig, P.*, Ueber Varietäten im Bau des menschlichen Rückenmarks. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 36. S. 564—567.

12) *Golgi, C.*, Sulla fina anatomia del cerveletto umano. Archivio italiano per le malatie nervose. Anno XI. 1874. 20 Seiten. (n. d. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften.)

13) *Pawlowsky, A.*, Ueber den Faserverlauf in der hinteren Gehirncommissur. Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1874. Bd. 24. Heft 3. S. 284—290. 1 Taf. und Russisch. militär-ärztl. Journal. Dec. 18.

14) *Krause, W.*, Der Ventriculus terminalis des Rückenmarks. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 48. S. 755—756.

15) *Key, A.* u. *Retzius, G.*, Om hjärnventriklarnas öppna samband med subaraknoidalrummen. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VI. Nr. 5.

16) *Eichhorst* u. *Naunyn*, Ueber die Regeneration und Veränderungen im Rückenmarke nach streckenweiser Abtragung desselben. Archiv f. exp. Pathol. II. 4. S. 225.

17) *Hayem*, *G.*, Sur les altérations de la moëlle consecutives à l'arrachement et à la résection du nerf sciatique chez le lapin. Comptes rend. T. 78. No. 4. p. 291.

18) *Schiefferdecker*, *P.*, Beiträge zur Kenntniss des Faserverlaufs im Rückenmark. Archiv f. mikr. Anat. Bd. X. S 471. 3 Taf.

19) *Pierret*, (Entwicklung der Rückenmarkstränge) Gazette médicale de Paris 1874. No. 6. p. 91.

20) *Fick*, *L.*, Phantom des Menschenhirns. 4. Aufl. Lith. in 3 Farben mit Text. Marburg, Elwert.

B. Periphere Nerven.

21) *Arloing* et *Tripier*, Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Comptes rendus T. 78. No. 21. p. 1473—1477.

22) *Watteville*, *Armand de*, A description of the cerebral and spinal nerves of Rana esculanta. Journ. of anat. and physiol. IX. 1874. p. 148 ff.

23) *Turner*, Further examples of variation in the arrangement of the nerves of the human body. Ebenda VIII. p. 297—299.

24) *Richelot*, *L. G.*, Note sur la distribution des nerfs collatéraux des doigts et sur les sections nerveuses des membres supérieurs. Union médicale, 15 et 18 août. (Ref. n. d. Revue des sciences médicales 1874. p. 392.)

25) *Mollière*, *D.*, (Ueber den Nervus dentalis inferior) Gazette des hôpitaux 3. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

Betz (1) fand durch Untersuchung eines sehr grossen Materials von menschlichen und Thiergehirnen, dass zwei Regionen der Grosshirnrinde sich constant durch den Besitz eigenthümlich grosser Nervenzellen (Riesenpyramiden B.) auszeichnen. Die eine, vordere, liegt beim Menschen und den höheren Affen in einem bisher nicht genauer bezeichneten Lappen (lobulus paracentralis B.), gelegen nach innen und vorn von der Rolando'schen Furche, zwischen dem ersten Stirnzuge (vorn), dem lobus quadratus (hinten) und dem gyrus fornicatus (unten). Beim Hunde ist er an die äussere, vordere Hirnoberfläche verschoben, bei niederen Affen finden sich Uebergangsformen zu dieser Lage von der beim Menschen vorliegenden. Diesem Lappen, nicht den Centralwindungen des menschlichen Hirns, entspricht nach B. die Region beim Hunde, an welchem die physiologischen Ergebnisse von Fritsche und Hitzig gewonnen sind. Die erwähnten grossen Nervenzellen dieser Gebiete lagern besonders in der 4. Rindenschicht, sind bis 120 μ lang und haben zwei Hauptfortsätze und 7—15 verästelte Nebenfortsätze;

von ersteren ist einer dick und läuft verzweigt zur Rindenperipherie, der andere dünn und geht in eine markhaltige Nervenfaser über. Die Zellen sind nicht in gleichen Distanzen geordnet, sondern nesterweise vertheilt. Das hintere Gebiet ist viel umfangreicher und von wechselnder Ausdehnung: es erstreckt sich im Cuneus, in den hinteren Hälften des lobus lingualis und fusiformis, längs dem ganzen äusseren Ende des Hinterhauptlappens, am Anfang des 1. und 2. Schläfezuges und in den Uebergangswindungen der fissura occipitalis externa. Die auch ihm zukommenden grossen Nervenzellen, entsprechend Meynert's „solitären Zellen", scheinen sich denen des andern Gebiets ähnlich zu verhalten. — Betz fasst diese beiden Rindenregionen als Hirncentra auf, das vordere als motorisches, das hintere als sensibles.

Mit Hinblick auf, von anderen Seiten in Aussicht stehende Untersuchungen am Affengehirn über Erregbarkeit der Hirnoberfläche, und eine eventuelle Uebertragung ihrer Ergebnisse auf den Menschen führt *Meynert* (4) aus, dass die Identität der Regionen am Menschen- und Affenhirn besonders noch in zwei Punkten unerkannt sei: erstens sind beim Affen der erste und zweite Stirnzug durch eine einfache Furche von einander abgegrenzt, welche beim Menschen nur ausnahmsweise in dieser Form besteht. Sodann hat das Affenhirn einen besondern Hinterhauptlappen, den M. als einen vom zweiten Schläfenzug ausgehenden und zu ihm zurückkehrenden Anwuchs auffasst; diesem entspricht beim Menschen der zweite Scheitelbogen Bischoff's, der aber hier nicht das Hinterhauptende bildet. Beim Affen hört der sulcus interparietalis vor der Hinterhauptgegend des Hirns auf, beim Menschen setzt er sich als sulcus occipitoparietalis noch über diese fort, und die marginalen Partien der Hirnoberfläche, welche hinter dem oben erwähnten Theil beim Menschen noch vorliegen, stellen sich an der Convexität des Affenhirns nicht gesondert dar.

Huguenin (6) untersuchte die Beziehungen des vorderen Vierhügelarms zum tractus opticus und die Verbindungen seiner Fasern beim Menschen, im Vergleich zu den von Forel bei Säugethieren gefundenen Verhältnissen. Die Verzweigung des tractus opticus gestaltet sich beim Menschen im Ganzen entsprechend wie bei den Thieren, indem sich hier wie dort darstellt: 1) eine direkte, über das corpus geniculatum ext. zum vorderen Vierhügel ziehende Wurzel, 2) eine nicht freiliegende zum Pulvinar, und Verbindung der letzteren zum Vierhügel, 3) eine nicht freiliegende Wurzel zum corpus geniculat. ext., Verbindung derselben mit dem Vierhügel, und 4) eine beim Menschen (beim Thier nicht immer) freiliegende Wurzel zum corpus geniculatum int., und Vierhügelverbindung der letzteren.

Merkel (7) weist nach, dass die nach vorn umbiegende, eigenthümlich grobfaserige Wurzel, welche von Stilling, Henle u. A. zum Trochlearis gerechnet wurde, in der That, wie schon Meynert angab, dem Quintus angehört. In ihrem obersten Theil, nahe der Medianebene am Gipfel der Vierhügel, ist sie durchweg feinfaserig, nach unten treten nach und nach die starken groben Bündel auf, und zwar entspringend als periphere Fortsätze der grossen bipolaren Nervenzellen der Wurzel, deren centraler Fortsatz dagegen eine feine Faser ist — also Ganglienzellen mit zwei Nervenfortsätzen beim Säugethier (vgl. Schiefferdecker l. c.); der Verf. hebt dies Verhalten als Stütze seiner früher betreffs der Retinakörnerfortsätze ausgesprochenen Ansicht hervor, nach der die bipolaren Ganglienzellen allgemeiner die Bedeutung hätten, das Kaliber der zutretenden Faser zu verstärken. — M. hält die Wurzel jedoch nicht, wie Meynert, für sensorisch, sondern für *trophisch*, erstens wegen der anatomischen Verschiedenheit beider (grobe — feine Faserung, Unterschiede der Nervenzellen), zweitens wegen der physiologischen Ergebnisse, indem er nach 11 zusammengestellten pathologischen Fällen und aus Schiff's Erfahrungen schliesst, dass die Isolirung der trophischen Portion des Nerven auch im Gehirn noch eine ziemlich vollständige sein muss, und indem ein Experiment ihm selbst ergab, dass die trophischen Fasern dicht nach dem Austritt aus dem Hirn an der medialen Seite liegen, also der betreffenden Vierhügelwurzel entsprechen. Bei einem Kaninchen, an dem der Verf. die Trigeminusdurchschneidung zwischen Ganglion und Gehirn unternommen hatte und, wie die spätere Untersuchung zeigte, der Nerv grösstentheils zerstört, die entsprechenden medialen Fasern aber erhalten waren, bildeten sich anfangs die Erscheinungen der Augenentzündung, wie sie als Folgen der Quintusdurchschneidung bekannt sind, gingen aber im Lauf des nächsten Tages ganz wieder zurück; was sich als Folge einer vorübergehenden Ernährungsstörung der übrigens intakten trophischen Wurzel erklären lässt.

Dittmar (8) hat die Lage der Gefässcentren in der medulla oblongata abgegrenzt, indem er auf dem Wege einer Verfeinerung der Owsjannikow'schen Methode die Medulla mittelst einer passend geleiteten Messerführung am lebenden Thier in verschiedenen Höhen durchschnitt, während gleichzeitig der Blutdruck in der Carotis kymographisch gezeichnet wurde. Die Grenze des so abgemarkten vasomotorischen Bezirks entspricht der Höhendimension nach etwa dem Ursprungsgebiet des Facialis — beim Kaninchen: obere Grenze ungefähr am oberen Rand des corp. trapezoides, untere etwa 3 Mm. über der Spitze des Calamus. Nach seiner seitlichen Abgrenzung liegt das Organ inner-

halb des Seitenstrangrestes. Man kann die Vorderstrangreste und Pyramiden, die Hinterstrangreste und den hintern Theil der Seitenstränge wegnehmen, ohne dass die vasomotorischen Reflexe gestört werden. „Es bleibt also beiderseits nur ein kleiner prismatischer Raum innerhalb des vasomotorischen Bezirks übrig, dessen Verletzung jene Reflexe stört oder aufhebt. Er bildet den vorderen Theil des Seitenstranges.“ Wesentlich gelangen sensible Fasern zu diesem Organ (wenigstens aus der Ischiadicusbahn) von unten her, sowie auch in dieser Richtung die Gefässnerven von ihm abgehen. — Mikroskopisch ist die Substanz dieses Bezirks (Kaninchen) von einem grauen Kern ausgefüllt (unterer diffuser Theil der oberen Olive Dean, Kölliker, antero-laterar nucleus Clarke). Beim Menschen erscheint er als eine oder mehrere Anhäufungen grauer Substanz medial neben dem Facialisstamm, mit blossem Auge sichtbar; er enthält ziemlich grosse multipolare Nervenzellen.

Aus dem Aufsatze *Eckhard*'s über die Centren der Gefässnerven (9) — physiologischen Inhalts — ist an diesem Ort als Hauptresultat zu vermerken, dass der Verf. mit Dittmar, Heidenhain, Ludwig und Owsjannikow das tonische und reflektorische Erregungsorgan für die Gefässnerven des gesammten Körpers im vorderen Theil der Rautengrube findet, doch hinzufügt, dass ausser von verschiedenen sensitiven Nerven auch von den verschiedensten Hirntheilen aus auf dasselbe eingewirkt werden kann. Auf die Weite der Ohrarterien bei nicht vergifteten Kaninchen und unverstümmeltem Gehirn kann nicht blos, wie Schiff, Snellen und Lovén fanden, von den centralen Stümpfen der zum Ohr gehenden sensiblen Halsnerven, sondern auch vom Stamm des Trigeminus, des Vagus und vom plexus ischiadicus aus reflektorisch gewirkt werden.

Aus andern Versuchen *Eckhard*'s (10) geht hervor, dass die der Erektion dienenden Nerven innerhalb des Rückenmarks durch direkte elektrische Reize ebenso gut erregbar sind, wie ausserhalb desselben. Mittelst Reizung vom oberen Theil des Lendenmarks, vom unteren des Halsmarks und der Stelle zwischen Atlas und Hinterhauptsbein erhielt E. beim Kaninchen Erektionsblutung aus den Beckenstümpfen des corpus cavernosum penis. Dasselbe gelang durch Reizung des Pons, sowie der Eintrittsstelle der crura cerebri ins Grosshirn.

Wie *Flechsig* (11) zeigt, ist Lagerung und Ausdehnung der Pyramidenfasersysteme während der fötalen Entwickelung der Centralorgane in hohem Grad variabel, was sich mit Hülfe der von F. gefundenen Thatsache erkennen lässt, dass die Pyramidenfasern in einer gewissen Entwickelungsperiode (34—51 Cm. Körperlänge beim Menschen) der Markscheiden entbehren. F. unterscheidet eine ungekreuzte Fortsetzung der Pyramiden in die Vorderstränge (Pyramiden-Vorderstrang-Bahn)

und eine gekreuzte in die Seitenstränge (Pyramiden-Seitenstrang-Bahn). Erstere kann fehlen (3 : 18 Fälle), beide können symmetrisch oder asymmetrisch auftreten. Die Vorderstrangbahn einer Seite steht immer zur Seitenstrangbahn der anderen in einem reciproken Verhältniss an Masse. — Die Pyramiden erscheinen erst, nachdem alle sonstigen Fasersysteme des Rückenmarks und der Oblongata angelegt sind, und wachsen vielleicht vom Grosshirn aus nach abwärts. — Asymmetrien des Rückenmarks sind demnach nicht immer Folgen pathologischer Zustände; 40 pCt. der im Besitz des Verf. befindlichen Medullen sind asymmetrisch. — In der Stützsubstanz der Pyramiden kommen „Deiters'sche Zellen" nicht vor, sondern Fibrillenbündel mit platten Zellen. — Die verschiedenen Fasersysteme des Rückenmarks erhalten ihre Markscheiden in derselben Reihenfolge, in welcher die Axencylinder angelegt werden. — Es wird auf eine demnächst erscheinende grössere Publikation verwiesen.

Golgi (12) hat mittelst der von ihm früher angegebenen Methode (Behandlung von Gehirnsubstanz, die in Kali bichrom. erhärtet war, mit $^1/_2$—1 procentiger Silberlösung [Gaz. med. Ital. Lomb. Ser. VI. T. VI. 1873]) weitere Untersuchungen über die Histologie des Kleinhirns angestellt. In der Molecularschicht der Kleinhirnrinde, besonders in deren innerster Lage, findet er Fasersysteme, die Fortsetzungen der Faserzüge der Körnerschicht darstellen, und deren stärkere einen parallelen Verlauf und beträchtliche Länge zeigen, indem sie zum Theil um eine ganze Kleinhirnwindung herumreichen. Von diesem Fasersystem gehen Aeste, rechtwinklig oder nahezu so, nach der Peripherie wie nach dem Centrum zu ab. Die Hauptfasern stehen durch kurze Zwischenstämmchen oder auch direkt mit einander in Verbindung. — Eigenthümlich ist diesen Faserzügen, dass sie auf sehr verwickelten Umwegen, durch Schlingen, Spiraltouren ihren Verlauf verlängern. — An der Grenze der moleculären und Körnerschicht beschreibt G. eine Masse von Nervenfasern und -Faserbündeln, die zwischen den *Purkynê*schen Zellen in die äussere moleculäre Schicht dringen: hier verbinden sie sich theils an die oben genannten Fasern dieser Schichte, theils biegen sie in deren Verlaufsrichtung ein und schliessen sich ihnen an, andere endlich treten mit den kleinen Ganglienzellen der moleculären Schicht in Verbindung. Zugleich geben alle diese Fasern Seitenäste ab, die sich mit anderen in Connex setzen.

Die eben erwähnten Ganglienzellen, deren Anwesenheit in der moleculären Schicht G. behauptet, sind nach ihm durch deren ganze Ausdehnung verbreitet und sehr zahlreich, 6—12 μ im Durchmesser, sehr verschieden geformt, mit 4—6 oder mehr verästelten Fortsätzen und

einem Axencylinderfortsatz, dessen Verhalten nach dem Verf. das Gleiche ist, wie es von ihm (l. c.) für die Pyramidenzellen der Grosshirnrinde beschrieben wurde: er verschmälert sich im weiteren Verlaufe und gibt dann feine Nervenfaserfortsätze ab, deren Verästelung ähnlich ist und auch zum Theil zusammenfällt mit den feinen Fasern, die von dem vorher besprochenen Nervenfasersystem ausgehen.

Die Verästelungsweise der peripheren Fortsätze der Purkynê'schen Zellen beschreibt G. als sehr complicirt, ohne jedoch mit Sicherheit ihr endgültiges Verhalten festzustellen. Den Axencylinderfortsatz dieser Zellen hat er weit, oft bis 600 μ, bis in die Nervenfaserschicht verfolgen können. Er soll sich ebenfalls theilen, zum Theil in Aeste, welche in die moleculäre Schicht zurückstrahlen, um in den dort vorhandenen Fortsatz einzugehen. — Die kleinen Zellen der Körnerschicht betrachtet der Verf. grösstentheils als Ganglienzellen und schreibt ihnen einen Nervenfortsatz und mehrere verästelte zu. Ausserdem kommen auch einzelne grössere Ganglienzellen hier vor. — Theilungen von Nervenfasern, welche auch von anderen Seiten in der Körnerschicht beschrieben sind, kommen nach G. nicht nur hier, sondern auch schon in den Markstrahlen vor. Die hieraus hervorgehenden Theiläste werden theils zu Nervenfortsätzen der eben erwähnten kleinen Ganglienzellen der Körnerschicht, theils werden sie, in der Weise wie es schon Gerlach beschrieb, in ihrem Verlaufe durch kleine Ganglienzellen unterbrochen. Unter ihnen kommen ferner gegenseitige Verbindungen vor, übereinstimmend mit den aus der moleculären Schicht beschriebenen.

Pawlowsky (13) erklärt nach seiner Untersuchung über den Bau der sogenannten Commissura posterior des Gehirns diesen Namen für unzutreffend, da commissurenartige oder bogenförmige Fasern darin nicht vorkommen, und empfiehlt für den betreffenden Hirntheil als passenderen Namen *tractus cruciatus tegmenti.* Es besteht derselbe aus gekreuzten, vom Gehirn zur Haube herabziehenden Nervenfasern, welche ihren Ursprung haben 1) in der Zirbel, 2) im Stirnlappen des Hirns (durch den vorderen Stiel des Thalamus), 3) im Schläfelappen und der fossa Sylvii (durch den unteren Stiel) und 4) wahrscheinlich im Thalamus selbst. Zu der Haube läuft ein Theil dieser Bündel mit der Schleife, andere innen von derselben.

Wie *Krause* (14) fand, öffnet sich der Centralkanal des Rückenmarks am unteren Ende nicht frei in den sulcus posterior, sondern setzt sich in einen *fünften Ventrikel,* den ventr. terminalis K. fort, welcher allerorts von grauer Substanz umgeben wird und sich in den Centralgang des filum terminale fortsetzt. Er ist ausser beim Menschen auch bei Säugethieren und Fischen vorhanden; nicht mit dem sinus rhom-

boidalis der Vögel zu verwechseln. Eine hydropische Erweiterung bedingt eine Form der spina bifida.

[*Key* und *Retzius* (15) gaben Mittheilungen über den Zusammenhang der Hirnventrikel mit den Subarachnoidalräumen. Das hintere Subarachnoidalspatium des Rückenmarks geht unmittelbar unter schneller Erweiterung in eine grosse Cisterne an der Basis des Gehirns über. Die Arachnoidea liegt also frei über der Vallecula und seitwärts von derselben über einem grossen Theil der unteren Fläche der Kleinhirnhemisphären; spärliche lange Subarachnoidalbalken laufen zwischen ihr und der Pia der betr. Gehirntheile. In dieser Ausdehnung befindet sich die von den Verff. sog. cisterna magna cerebello-medullaris. Nach vorn setzt sie sich bis zum vorderen Rande des Kleinhirns fort, mit der Grenze dicht nach aussen vom Flocculus. Sie breitet sich weiter um die Medulla und den Pons aus. Sie nimmt die ganze Vallecula ein, ihr Inhalt bespült den vermis inferior, die hintere Fläche der Medulla und die untere Wand des vierten Ventrikels. Der Raum zwischen den Tonsillen, der Medulla und der unteren Wand des vierten Ventrikels ist von ziemlich zahlreichen feinen, leicht zerreissenden Subarachnoidalbälkchen durchzogen. Es gelingt jedoch ohne Schwierigkeit, das Gehirn so herauszunehmen, dass dieses Balkenwerk vollständig erhalten bleibt. Hebt man dann die Medulla vom kleinen Gehirn ein wenig ab, so kann man ohne weitere Zerreissung dieses Balkenwerks und ohne etwaige Verletzung der Ventrikelwand einen Blick auf die von Magendie beschriebene Oeffnung an der Spitze des calamus scriptorius und durch dieselbe in den vierten Ventrikel hinein erhalten. Diese Oeffnung ist rundlich, rundlich-oval oder rautenförmig mit abgerundeten Ecken. Sie ist von wechselnder Grösse, misst im gespannten Zustande gewöhnlich etwa 5 Mm. in der Breite und etwas mehr in der Höhe, ist aber nicht selten 6 Mm. breit und bis 8 Mm. hoch oder noch mehr. Die beiden seitlichen Ränder derselben bildet die tela chorioidea inferior, welche die untere Wand des vierten Ventrikels ausmacht, hier aber am Calamus die fragliche Oeffnung frei lässt. Von diesen Seitenräumen läuft entweder ein feines Gebräme über den Rand der Calamusspitze (zum Obex) hinab, oder auch geht die tela chorioidea von der Medulla erst in einiger Entfernung vom Obex aus, wobei die Oeffnung eine kleine Strecke von den Rändern der fasciculi graciles begrenzt wird. Den oberen Rand der Oeffnung bildet auch die tela chorioidea in der Weise, dass eine zungenförmige Verlängerung, welche anfangs gewöhnlich etwas concav, d. h. rinnenförmig ist, später immer mehr sich abflacht, indem sie in der Breite sich verschmälert und an der unteren Fläche des vermis inferior am Boden der Vallecula sich anlegt. Auf

dieser zungenförmigen Verlängerung der tela chorioidea beginnen die beiden plexus chorioidei ventriculi quarti; sie nehmen allmählich an Breite zu und gehen durch das foramen Magendii am oberen hinteren Rand desselben in den vierten Ventrikel hinein. Den direkten Beweis für die Existenz des foramen Magendii erhielten die Verff. mittelst Injektionen, welche mit erstarrenden Flüssigkeiten sowohl von den Subarachnoidalräumen des Rückenmarks als von den Ventrikeln aus gemacht wurden. Nur einmal fanden sie das foramen Magendii durch eine dünne Haut geschlossen.

Ausser dem foramen Magendii gibt es aber constant zwei seitliche Oeffnungen am vierten Ventrikel. Diese, bisher nur von Luschka erwähnt, von Reichert aber verneint, gehen von den lateralen Recessen des Ventrikels aus und münden jederseits hinter den Wurzeln des nervus glossopharyngeus und vagus, durch welche sie scheinbar bedeckt sind. Um zu verstehen, wie diese Oeffnungen gebildet werden, wurden die feineren anatomischen Verhältnisse, besonders der hinteren und seitlichen Begrenzung des Ventrikels, näher untersucht. Hier mag indessen nur erwähnt sein, dass nach vorn die seitlichen Recesse nicht vollständig abgeschlossen werden, sondern dass die Wand jederseits mit einem etwas verschieden gestalteten, gewöhnlich aber halbmond- oder sensenförmigen Rande aufhört, der nach innen vom Flocculus ein wenig am Acusticus hinauf steigt und von hier ab bogenförmig und frei nach dem hinteren und äusseren Rande des Flocculus hinüber verläuft; zwischen dem Flocculus und diesem Rande entsteht also jederseits eine halbmondförmige Oeffnung, durch welche der laterale Recess in die Subarachnoidalräume ausmündet. Die Oeffnung wird nach aussen etwas durch den plexus chorioideus verdrängt, welcher aus dem Innern des Recesses in den Subarachnoidalraum hinaustritt. Der bogenförmige Rand der unteren Wand kann auf den Plexus am Flocculus ziemlich dicht anliegen, nie aber sahen die Verff. ihn mit dem Plexus verwachsen, nie fand sich eine Membran, die vom Rande der Wand sich über das Ende des Plexus ausspannte und an der Umgebung sich befestigte. Von den beiden hinübertretenden Nerven gehen Subarachnoidalbalken zum velum medullare und den übrigen Umgebungen hinaus; sie bilden aber keine die Oeffnung schliessende Wandung. Dass die Oeffnungen unter normalen Verhältnissen vorhanden sind, erweisen in entscheidender Weise die Injektionen mit erstarrenden Flüssigkeiten, mögen sie nun von den Subarachnoidalräumen oder von den Ventrikeln aus gemacht werden. *Retzius.*]

Eichhorst und *Naunyn* (16) untersuchten an Säugethieren die re- und degenerativen Veränderungen des Rückenmarks nach Trennungen

desselben, die besonders durch Quetschung, ohne Verletzung der Dura, ausgeführt wurden. Die zerstörte Partie zeigt sich anfangs als eine breiige Masse, die vom 6. Tage nach der Operation schrumpft und dabei durch Zerfall der Gewebstrümmer im Innern eine, mit dem Centralkanal nicht communicirende Höhle erhält. In dieser Substanz an den Grenzen der Rückenmarksstümpfe finden sich von da ab (Zupfpräparate, Osmium) ausser Nerventrümmern und zerfallenden rothen Blutscheiben, zahlreiche lymphoide Zellen, in zunehmender Menge fettkörnchenhaltig; ähnliche Zellen oft in ein Gewirr feiner Fädchen eingebettet, doch mit ihnen nicht nachweisbar im Zusammenhang; endlich andere, deutlich mit langen ästigen Ausläufern versehene Zellen. Weswegen die Verff. auch die letzteren als eine Form „lymphkörperchenartiger Zellen" unterscheiden, obwohl sie dieselben dann doch ausdrücklich auf Deiters'sche Zellen zurückführen, ist dem Ref. nicht ersichtlich. — In die erwähnte centrale Höhle der Zwischenmasse ragen die Markstümpfe später konisch hinein. Die Nervenfasern ihrer weissen Substanz, in den ersten Tagen verbreitert und gequollen, degeneriren dann, doch in anderer Form, wie es E. früher an peripheren Nerven gefunden hat: die Markscheide zerfällt nicht in Ballen, sondern feinkörnig, mit gleichzeitiger chemischer Umwandlung der Nervensubstanz. Das geschieht aber nur auf eine kurze Strecke von der Verletzungsstelle. Die Ganglienzellen der grauen Substanz zeigten hier keine degenerativen Veränderungen.

Die Regeneration beginnt, indem die zellenreiche Zwischenmasse mit der Pia verwächst und ihre Wand sich allmählich verdickt; doch war die Höhle in der verletzten Partie noch nach einem halben Jahre weiter wie der Centralkanal. Um die vierte Woche tritt Regeneration von *Nervenfasern* ein, welche in der Zwischenmasse vereinzelt, anfangs marklos und sehr dicht mit Kernen besetzt, auftreten und die getrennten Markstümpfe in Verbindung setzen. Nach der Ansicht der Verff. stehen diese ihre Kerne mit Wahrscheinlichkeit nicht zur Neubildung der Nervenfasern in Beziehung, sondern sind beim Hindurchwachsen der Letzteren durch die zellenreiche Masse „zufällig an ihnen haften geblieben". Die Zahl der regenerirten Fasern bleibt übrigens auch noch nach 8 Monaten sehr spärlich. Dem gegenüber müssen die Verff. die Resultate von Masius und Vanlair, welche bei Fröschen vollkommene Regeneration fanden, unbegreiflich finden. Wiederbildung von Ganglienzellen in der zerstörten Partie wurde nie gesehen. — Eine weitere Degeneration des Rückenmarks unter- oder oberhalb der Verletzungsstelle trat *nicht* ein. Wenn solche nach Anderen (Westphal, Philipeaux und Vulpian) vorkommt, so halten die Verff. sie doch für nicht con-

stant und für abhängig von Umständen, die noch unbestimmbar sind. — Sehr interessant ist der Befund, dass im *oberen* Rückenmarksabschnitt mit grosser Regelmässigkeit eine starke Flüssigkeitsanstauung im sulcus longitud. post. und in den sulcis lateralibus sich bildet, deren erstere die Hinterstränge weit auseinander drängt, und welche dann in der Folge auch den Untergang von Rückenmarksubstanz veranlasst. Nie findet sich Aehnliches unterhalb der verletzten Stelle. Die Verff. vermuthen hiernach, dass die sulci post. und lat. constante Flussbetten für einen von oben nach unten gerichteten Lymphstrom seien. — Die peripheren Nerven wurden durch den Eingriff nirgends in ihrer Struktur verändert. — Die Motilität und in geringerem Maasse auch die Sensibilität der gelähmten unteren Körperhälfte erfuhren von der dritten bis fünften Woche eine, doch niemals vollständige Restitution, der aber dann wieder ein Rückgang, und von der 10. bis 12. Woche ab das Zugrundegehen der Thiere folgte.

Die Verff. müssen es nach ihren Resultaten also in Frage stellen, ob eine Neubildung wirklichen Rückenmarksgewebes nach der Zerstörung bei Säugethieren Statt hat.

Indem *Hayem* (17) bei Kaninchen den Ischiadicus durch *Ausreissen* seiner Wurzeln aus dem Rückenmark trennte, fand er, dass darauf zunächst eine traumatische Myelitis, dann eine Art Narbenbildung im Rückenmark folgt; darauf entsteht eine Atrophie der ganzen correspondirenden Markhälfte, viel stärker, als sie auch bei einfacher Resection des Nerven zuweilen vorkommt. Sie betrifft die graue Substanz und führt, im Ursprungsniveau der Ischiadicuswurzeln, zum völligen Untergang von deren Nervenzellen. — Lässt man nun die Thiere noch weiter leben, so folgt nach $2^1/_2$—$3^1/_2$ Monaten eine progressive Paralyse mit Muskelatrophie, auf Grund einer allgemeinen Myelitis mit hämorrhagischer Meningitis. Die histologischen Befunde bei dieser Myelitis sind: Hyperämie der grauen Substanz, zuweilen mit hämorrhag. Herden, Exsudation in den Centralkanal und dessen Umgebung, und *Atrophie der Nervenzellen.* Letztere zeigt sich zunächst darin, dass die Substanz der Zellen glasig, stark lichtbrechend und stark tingirbar, darauf der Kern und Nucleolus unkenntlich wird; dann tritt Vacuolenbildung und endliche Schrumpfung ein. In diesen Veränderungen sieht Verf. den Hauptcharakter der Affektion. Während diese Veränderungen nach Ausreissen des Nerven die Regel sind, können sie allerdings auch nach blosser Resektion zuweilen eintreten. — Die pathologischen Reflexionen, die der Verf. an diese Mittheilungen knüpft, gipfeln in dem Punkt, dass auf Grund der Befunde die Veränderungen, welche auf ein Trauma der medulla spinalis folgen, nicht blos interstitieller, sondern

auch parenchymatöser Natur sind, und dass Verletzungen, welche die weisse Substanz betreffen, auch die Elemente der grauen in Mitleidenschaft ziehen.

Schiefferdecker (18) liefert nach besonders gelungenen Präparaten — erzielt durch Gold- und Palladiumbehandlung der Schnitte nach gewöhnlicher Härtung — werthvolle, grossentheils neue Beiträge zur Kenntniss des Faserverlaufs im Rückenmark, die sich zunächst auf die Lendenanschwellung des Hundes beziehen. Wir begnügen uns mit der Heraushebung einiger der wesentlichen Punkte, da alle bemerkenswerthen Einzelheiten nur aus dem Original unter Vergleich der Abbildungen ersehen werden können. Der Verf. unterscheidet 5 Gruppen von Fasern der grauen Substanz: 1) Fasern, die von einem Punkt der Peripherie zu Ganglienzellen laufen (beim Hunde ist im Lendenmark bekanntlich eine laterale, vordere, und mediale [mittlere-hintere Sch.] Zellensäule vorhanden, deren letztere der Clarke'schen Säule des Brustmarks beim Menschen entsprechen dürfte). Diese Fasern kommen zur *lateralen* Säule, welche die meisten erhält: *a*) und *b*) von den vorderen Wurzeleintritten und Seitensträngen, *c*) aber auch direkt aus den Hintersträngen. Sie lösen sich sämmtlich in das feine Nervennetz der grauen Substanz auf, — das übrigens der Verf. sich nicht durch Anastomose, sondern durch Verflechtung entstanden denkt. — Zur vorderen Säule kommen Fasern: *a*) und *b*) wie bekannt, von den vorderen Wurzeln und den Seitensträngen, *c*) aus den Hintersträngen. Zur medialen Säule: aus den gesammten Hintersträngen und der hinteren Hälfte der Seitenstränge. — 2) Fasern, die von einer Zellensäule zur andern ziehen — also drei Fasersysteme. — 3) Von einem Punkte der Peripherie (d. h. weisse Substanz oder Ganglienzellengruppen) zu einer der zwei Commissuren des Rückenmarks ziehende Fasern. In die vordere Commissur treten solche, als die bekannten gekreuzten Fasern, sehr massenhaft fast an jedem Punkt ein. In der hinteren Commissur sind sie spärlicher, ungekreuzt und kommen einmal von dem medialen Theil der Hinterstränge, ferner von der medialen Zellengruppe. — 4) In der grauen Substanz vertikal verlaufende Verbindungsfasern höherer und tieferer Partien. — 5) Einseitige Commissurfasern der weissen Substanz, welche innerhalb der grauen verlaufen. — Die Verbindung der Fasern der Hinterstränge mit denen der (gleichseitigen) vorderen Wurzeln erfolgt durch Fasern, welche, die einen mit, die andern ohne eingeschaltete Netzbildung, ebenso mit, resp. ohne Höhenverschiebung, 1) zu der vorderen Ganglienzellensäule treten und hier in das Netz eingehen, 2) gleicherweise zu der lateralen und medialen Säule treten, 3) direkt zwischen den Zellen der vorderen Säule hindurch, ohne Be-

theiligung an dem Netz, zwischen die vorderen Wurzeln einstrahlen. Die letztere, gegenüber dem Bekannten besonders interessante Verbindungsart wird jedoch vom Verf. nur als „sehr wahrscheinlich“ bezeichnet, wie sie allerdings nach seiner Fig. 5 heissen muss. — Was die Verbindung der hinteren Wurzelfasern und der Hinterstränge mit der grauen Substanz angeht, so wird constatirt, dass die ersteren, ausser den bekannten in die Vertikalrichtung umbiegenden Fasern, noch andere direkt in die graue Substanz des Hinterhorns abgeben, und dass die aus den Hintersträngen in die letztere tretenden Fasern 1) solche sind, welche direkt aus den hinteren Wurzeln kommen, 2) solche, die aus einem vertikalen Verlauf in den Hintersträngen in den horizontalen umbiegen.

Beachtenswerth ist endlich der Fund einer Zelle im Vorderhorn mit *zwei* unverästelten Fortsätzen (der erste Befund dieser Art bei Säugethieren), die sich beide weit in vordere Wurzelbündel hinein verfolgen liessen. (Vgl. hier Merkel's Angabe l. c. über die zwei Fortsätze an Trigeminuswurzelzellen.)

Für die Mittheilungen *Pierret*'s (19) über die Entwicklung der Rückenmarksstränge sei auf den entwicklungsgeschichtlichen Theil dieser Berichte verwiesen.

Erneute Versuche, welche *Arloing* und *Tripier* (21) über rückläufige Sensibilität an durchschnittenen Nerven bei Einhufern, Carnivoren und Nagern anstellten, ergaben für Facialis, Trigeminus und Spinalnerven auf Reizung des peripheren Stumpfes erfolgende Sensibilitätsäusserungen. Die Erscheinung ist zu beziehen auf anastomotische Fasern, die auf einem andern Wege (für den Facialis: Trigeminusbahn, für die Spinalnerven: die benachbarten und auch die antimeren) aus dem Stamm oder dem Verbreitungsbezirk des betreffenden durchschnittenen Nerven zum Centrum zurückkehren. Die Zahl solcher zurücklaufender Fasern vermindert sich von der Peripherie gegen das Centrum. — Bemerkenswerth ist, dass die Verfasser auch nach längerer Zeit gesunde Fasern im peripheren, dagegen degenerirte im centralen Stumpf gefunden haben; ferner, bei einseitiger Infraorbitalisdurchschneidung, degenerirte im Infraorbitalis der entgegengesetzten Seite.

Von *Armand de Watteville* (22) liegt eine eingehende anatomische Bearbeitung der cerebrospinalen Nerven von rana esculenta, nebst kurzem Anhange über das sympathische Nervensystem vor, welche, selbst in Form einer gedrängten aufzählenden Beschreibung gefasst, sich für einen Auszug nicht eignet, auf deren Bedeutung aber in experimentell-physiologischer sowohl wie in vergleichend-anatomischer Hinsicht wir hier hingewiesen haben wollen.

Turner (23) verzeichnet folgende Nervenvarietäten: 1) Trochlearis-zweig in den orbicularis palp., einseitig; ebensolcher, bildet mit dem Infratrochlearis einen Plexus, von welchem Zweige in den orb. palp.; ebensolcher in die Periorbita lateralwärts von der Trochlea. 2) Der mittlere Supraclavicularis geht durch ein Loch der Clavicula (2 neue Fälle zu einem früher vermerkten). 3) Accessorische Phrenicuswurzeln: a. langer Zweig vom Muskelnerven des Subclavius, geht in den Thorax, verläuft zwischen Aortenbogen und linker Lungenwurzel neben dem Pericadium und verbindet sich mit dem Phrenicus. b. eine doppelte, aber kürzere Verbindung derselben Art. 4) Anastomose zwischen Ulnaris und cutaneus brach. int.; Ursprung des Rückenastes des letzteren vom Ulnaris; sehr hoher Ursprung des ram. dorsal. ulnar. digiti IV. 5) Nebenzweig des n. peroneus während der Durchbohrung des Muskels abgehend, in letzterem und unter seiner Fascie bis zum mall. externus verlaufend, dann Verbindung mit dem Saphenus.

Unter dem in Deutschland nicht gebräuchlichen Namen „Nerfs collatéraux des doigts“ versteht *Richelot* (24) — soviel Ref. aus dem Bericht in der Revue des sciences méd. 1874, p. 392 entnehmen kann — die nervi digitales volares und dorsales selbst. Er führt aus, dass die Dorsaläste der Fingernerven für den 2., 3. und 4. Finger grösstentheils mit vom Medianus geliefert werden, der an der ersten Phalanx zum Rücken tritt und in die Dorsalhaut der 2. und 3. Phalanx ausstrahlt; während Radialis und Ulnaris sich nur am Dorsum der ersten Phalanx verästeln und dabei mit den genannten Medianusästen verbinden. Das Referat der „Revue“ bezeichnet dies irrigerweise als ein „fait anatomique non encore signalé“, während es beispielsweise schon in *Henle's* Nervenlehre, 1871 p. 501, zu lesen steht. Neu ist an *Richelot's* Angabe nur, dass das Verhalten nicht nur am Daumen, sondern auch am kleinen Finger ein anderes ist: hier werden, was *Henle* nicht erwähnt, die Rückennerven ganz vom Ulnaris, wie am Daumen vom Radialis geliefert.

X.

Splanchnologie.

1. Darmsystem.

A. Makroskopische Anatomie.

1) *Henle, J.,* Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. II. Bd. Eingeweidelehre. 2. Aufl. 1. Lief. 1873. 2. Lief. 1874. Braunschweig, Vieweg u. S.

2) *Grün, E.*, Die Splanchnologie in 13 Vorträgen nach ihrem neuesten Standpunkte. Berlin, A. Cohn. 1 Mk. 50.
3) *Gibb, D.*, The vocal organs in living centenarians. Med. Times and Gazette, 20. Jun. 1874. (Ref. nach der Revue des scienc. méd.)
4) *Gruber, W.*, Ueber Kehlköpfe mit supernumerären Articulationes crico-thyreoideae. Arch. f. Anat., Phys. u. wissensch. Med. 1874. Nr. 4. p. 454—462. Taf. XI a.
5) *Derselbe*, Ueber Kehlköpfe mit einem supernumerären Processus medianus; und über andere mit supern. Tuberc. lat. am mittleren, zwischen den Gelenkwülsten gelagerten Abschnitte des oberen Randes der Lam. der Cart. cricoidea. Ebenda p. 463—466. Taf. XI b.
6) *Watson, M.*, Notes on a remarcable case of pharyngeal diverticulum. Journal of anatomy and physiology. 2. Ser. Tom. XV. Nov. 1874. p. 134—137. 1 Holzschn.
7) *Mouton*, Du calibre de l'oesophage et du cathéterisme oesophagien. Thèse de Paris 1874. Delahaye. (Revue d. sc.)
8) *Collins, E. W.*, On accessory lobes of the human lungs. Royal Irish Academy Vol. 25. 1874.
9) *Toeplitz*, Ueber den Einfluss der Vagusfasern auf die Bronchialmusculatur. Inaug. Diss. 1874.
10) *Braune, W.*, Ueber die Beweglichkeit des Pylorus und des Duodenum. Arch. d. Heilk. XV. 1. p. 76.
11) *Brunn, A. v.*, Eine abnorme Bauchfelltasche. Nachrichten d. Königl. Ges. d. Wiss. u. d. G.-A. Univers. zu Göttingen. 16. Sept. 1874. Nr. 19. p. 451—453.
12) *Waldeyer, W.*, Hernia retroperitonealis, nebst Bemerkungen zur Anatomie des Peritoneum. Virchow's Arch. 1874. Bd. 60. Heft 1. p. 66—92. (Datirt: Breslau, 1871.)
13) *Robin* und *Cadiat*, Sur la structure et les rapports des téguments au niveau de leur jonction dans les régions anale, vulvaire et du col utérin. Journ. de l'anat. et de la phys. 1874. (Siehe Genitalorg.)
14) *Rühlmann, A.*, Untersuchungen über das Zusammenwirken der Muskeln bei einigen häufiger vorkommenden Kehlkopfstellungen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Bd. 69. Mai 1874. (Wird im nächsten Berichte berücksichtigt.)

Auf dem Gebiete der Eingeweidelehre ist vor allem die Fortsetzung der 2. Aufl. von *Henle's* Handbuch der Anatomie (1) zu verzeichnen, welche in Lief. 1 und 2 des zweiten Bandes die Anatomie und Histologie der Haut, des Darmkanals und seiner Drüsen, der Blutgefässdrüsen, des Urogenitalsystems und des Perineum umfasst, und gegenüber der ersten Auflage fast ganz neu umgearbeitet der gesammten neueren Literatur, besonders auch der histologischen genaue Rechnung trägt. Ein zusammenhängender Auszug aller bemerkenswerthen Punkte ist bei dem hier verfügbaren Raum nicht zu geben und auch bei der universellen Verbreitung des Henle'schen Werkes nicht geboten; wir beschränken uns darauf, Einzelnes hervorzuheben und bei dem Bericht über anderweite Publikationen und controverse Punkte gelegentlich auf Henle's Angaben und Urtheile hinzuweisen.

Die Ergebnisse einer Musterung, welche *Gibb* (3) an den Kehlköpfen von 9 lebenden Personen von 100 bis 102 Jahren anstellte, waren folgende: Die cartilago thyreoidea ragt bei den Männern stärker vor, wie bei den Frauen, ist leicht beweglich und nicht hart, wie es öfter im Alter von 60—70 Jahren vorkomut. Die Muskeln etwas schwach. Bei seitlicher Verschiebung des Knorpels fühlt man diesen gleiten, es hat sich also keine Verkalkung auf die Artikulation erstreckt. Das Zungenbein wird bei der Palpation vollständig gefühlt; im Niveau der membrana thyreo-hyoidea keinerlei Verdickung. Der Ringknorpel ist fast ganz palpirbar und gleitet beim Verschieben. Die Trachealringe zeigen sich auf Druck von vorn nach hinten wie von der Seite her biegsam.

W. Gruber (4) beschreibt zwei Kehlköpfe, an denen statt der regulären 3 incisurae inferiores des Schildknorpels 5 solche vorhanden waren — ein Verhalten, das nach den Ermittlungen des Verf. in $^1/_{50}$ der Fälle vorhanden ist —, also eine inc. mediana, 2 laterales ant. und 2 lat. post., zwischen diesen 4 cornua inf. ant. des Schildknorpels, welche an 4 Tuberculis der Seitentheile des Ringknorpels artikulirten. Das ligamentum crico-thyreoideum medium war demnach in einem von beiden Knorpeln festumschlossenen Ringe (wahres Kehlkopffenster) ausgespannt. — Es musste hier also die gegenseitige Beweglichkeit der beiden Knorpel, bis auf das geringe durch die Artikulationen vermittelte Rutschungsvermögen, aufgehoben sein. — Für den Inhalt der zweiten Abhandlung desselben Autors (5) sei auf deren Titel verwiesen.

Watson (6) beschreibt ein höchst merkwürdiges Divertikel des Pharynx, das mit diesem unterhalb und median vom biventer maxillae communicirte, und sich als langer Sack über carotis ext. und int. hinweg, bis auf den unteren Theil der mm. sterno-hyoideus und sterno-thyreoideus erstreckte. Die Communikationsöffnung zum Schlund war sehr eng; der Schauch nach unten beutelförmig erweitert. Er erhielt einen Zweig von der art. occipitalis, einen anderen von der thyreoidea inferior, Nervenzweige vom Glossopharyngeus. Die Wand trug innen eine Schleimhaut, aussen eine Längsmuscularis von grösstentheils quergestreiften Fasern; Circulärfasern fehlten vollständig. — Der Verfasser denkt, jedoch mit aller Vorsicht, an eine Beziehung zur ersten Kiemenspalte.

Mouton (7) schlug zur Untersuchung der Form und Weite der Speiseröhre, sowie der Ausdehnungsfähigkeit den Weg ein, an der Leiche nach Verstopfung des Mundes und der Nase vom Magen aus Gypsmasse einzubringen und den erstarrten Abguss zu untersuchen. Die Einführung der Masse wurde theils unter geringem, theils, um die

Extensibilität zu prüfen, unter stärkerem Druck bewerkstelligt. Der Verf. gibt für das „nicht dilatirte“ und für das dilatirte Lumen folgende Maasse an:

Durchmesser	Nicht dilatirt.	dilatirt.
Am Anfang des Oesoph. (6. Halswirbel)	14 Mm.	18 Mm.
0,01 M. tiefer	19 „	24 „
0,04 „ „	15 „	— „
0,07 „ „	14 „	19 „
0,11 (Kreuzung mit dem Bronchus)	17 „	35 „
0,15 M.	21 „	35 „
0,17 „	20 „	35 „
0,21 „	12 „	22 „
0,22 „	12 „	— „
0,25 „	12 „	— „
0,25 „ (Cardiaanfang)	14 „	25 „

Es ergibt sich also, dass die Speiseröhre einen engen und besonders wenig dilatirbaren Anfang hat; darauf folgt eine erweiterte, oder doch stark dilatirbare Strecke von 6 Cm. Länge (Reuflement olivaire M.), dann eine kurze resistente Strecke von wenigen Cm., dann eine sehr stark dilatirbare Partie von etwa 6—7 Cm. und wieder eine verengerte, aber sehr dilatirbare Strecke bis dicht über die Cardia herab.

Collins (S; nach dem Centralbl. f. d. med. Wiss. ref.) beschreibt einen Fall, in dem ein überzähliger Spitzenlappen der rechten Lunge vorlag. Die Ursache sucht er in einer frühzeitigen Verwachsung der Lunge mit der Thoraxwand: beim Descensus des Herzens sei dann das angewachsene Stück durch die vena azygos abgeschnürt.

Die Funktion der musculi broncho- und pleuro-oesophagei sucht *Henle* (1) in einem Schutze der benachbarten Arterien gegen Druck und Zerrung.

Toeplitz (9) wiederholte und vervollkommnete die von Bert u. A. angestellten Versuche (Verzeichnung des in der Trachea herrschenden Druckes unter Reizung des Vagus) zur Entscheidung, ob sich ein contraktionsvermittelnder Einfluss der Vagusfasern auf die Bronchialmuskulatur nachweisen lässt. Die Resultate fielen, entgegen Bert und Volkmann und im Wesentlichen übereinstimmend mit Wintrich und Rügenberg, durchaus negativ aus, und der Verf. ist geneigt, die Ergebnisse der ersteren mit Rügenberg dem Druck zuzuschreiben, welchen bei dem Experiment der sich contrahirende Oesophagus auf die hintere Luftröhrenwand äussert. Für den näheren Inhalt der Arbeit sei auf den physiologischen Theil dieser Berichte verwiesen.

Aus *Braune*'s Untersuchungen über die Beweglichkeit des Pylorus

und Duodenum (10), die an gefrorenen und gehärteten Leichen mit theils gefülltem, theils leerem Magen angestellt wurden, und aus den zum Vergleich herangezogenen Darstellungen des Pirogoff'schen Atlas ergibt sich, dass mit der Lage der pars horizont. sup. duodeni auch die des Pylorus je nach dem Füllungszustand des Magens wechselt: bei leerem Magen liegt jener in der Medianebene oder nur wenig (circa 2 Cm.) nach rechts von ihr, in der Höhe des 1. Lendenwirbels bis 11. Brustwirbels; bei gefülltem, viel weiter nach rechts gerückt, bis zu 7 Cm. von der Medianebene. — Auch das vertikale Stück des Duodenum wird, bei starker Füllung des colon ascendens, durch dieses um ein Merkliches von rechts nach links gegen die Medianebene verschoben. — Vollkommen unbeweglich erschien dagegen das untere Querstück des Duodenum.

v. Brunn (11, vorl. Mitth.) beschreibt zwei Fälle einer anomalen, über dem linken Leberlappen gelegenen nach links-hinten gerichteten Bauchfelltasche, wahrscheinlich entstanden durch frühere abnorme Verlängerung des linken Leberlappens nach links, Verwachsung seines Peritonealüberzugs mit dem des Zwerchfells, und nachträgliche Atrophie des Lappens; wofür u. A. spricht, dass die in der vorderen Wand der Tasche verlaufenden Gefässe von der Lebervene aus injicirbar sind.

Mit der Beschreibung eines Falles von hernia retroperitonealis completa (Treitz), bei welcher die Dünndärme, mit dem rechten Blatt des mesocolon descendens als Bruchsack, in die fossa duodeno-jejunalis hineingestülpt waren, leitet *Waldeyer* (12) die Mittheilung reichhaltiger Beiträge zur Anatomie der Retro-Peritonealgruben ein, die nach Untersuchung von 250 Leichen und zahlreicher Embryen gewonnen wurden. Es wurde gefunden

die fossa duodeno-jejunalis (Treitz) in 73 pCt.
„ intersigmoidea „ „ 84—85 pCt.
„ subcoecalis „ „ 30 pCt.

Die erstere Grube — die wichtigste, weil am häufigsten zu Hernien Anlass gebende — liegt genau an der Uebergangsstelle des Duodenum in das Jejunum und ragt trichterförmig zwischen Duodenum und Aorta herab. Ihre gewöhnliche Grösse entspricht dem Nagelglied eines Fingers. In 4 Fällen wurde eine ausserordentliche Grösse der Grube *ohne* Hernie gefunden, ein Verhältniss auf welches Treitz nicht aufmerksam gemacht hat. Die Entwicklung bleibt in diesen Fällen fraglich; man müsste denn annehmen, dass eine Darmschlinge in der That die Grube ausgeweitet habe, aber nachher in Folge der peristaltischen Bewegung wieder herausgeschlüpft sei. Es schliesst sich daran die Beschreibung einiger Variationsformen der Grube. Nicht selten

wird sie völlig verwachsen gefunden. — Die fossa intersigmoidea hat am häufigsten einen fast spaltförmigen Eingang mit klappenartig vorspringendem obern Rand und vermag, bei der einen Hauptform, gewöhnlich die Phalanx eines Zeigefingers zu fassen. Eine fast noch häufigere Form ist die kanalartige, wo die Grube einen bis 1 Zoll langen engen Gang bildet. Ferner bestätigt der Verf. das Vorkommen zwei- bis mehrschenkliger Gruben dieser Art (Gruber, Hensing). — Von den „Peritonealtaschen am Coecum“ endlich — denn der Name f. subcoecalis passt, wie W. bemerkt, nicht auf die verschiedenen hier zu findenden Taschenformen — unterscheidet und beschreibt W. nach ausgedehnter Untersuchung vier Haupttypen: 1) f. ileo-coecalis sup. (Luschka), 2) f. ileo-coec. inf. (Huschke), recessus ileo-coec. (Luschka), 3) f. coecalis (Huschke) und 4) f. subcoecalis (Treitsch).

Durch das Studium der Entwicklung dieser Gruben sieht sich Waldeyer vielfach zu anderen Auffassungen geführt, wie die von Treitsch in dessen bekannter Arbeit etablirten sind. — Die Bildung der fossa duodeno-jejunalis findet er in evidentem Zusammenhang mit dem Verlauf und Verhalten der vena mesenterica inferior. Um das bogenförmige Endstück dieser Vene bildet sich die plica duodeno-jejunalis in analoger Weise, wie das lig. suspensorium hepatis um die vena umbilicalis. Da nun das Duodenum umkreist von dieser Venenfalte sich zum freiliegenden Jejunum erhebt, das verstreichende mesocolon descendens einen Zug nach links und unten, die auswachsende flexura duodeno-jejunalis dagegen nach rechts, vorn und oben übt, so wird sich zwischen Falte und Darm eine Grube ausbilden, die durch die Bewegungen des Darms noch mehr ausgeweitet werden kann. Diesen Verhältnissen glaubt W. jedenfalls mehr Antheil an der Bildung der Grube beimessen zu müssen, wie einer von Treitz angenommenen Locomotion des Duodenum. — Auch in der Ableitung der f. intersigmoidea und subcoecalis aus dem Descensus der Sexualdrüse kann W. dem genannten Forscher nicht beistimmen; auch für die erstere legt er eine Beziehung zu den Gefässverhältnissen zu Grunde, indem er die Tasche auf die Vertiefung zwischen der Falte der vasa haemorrhoidalia sup. und der plica genito-enterica (vasa sperm. interna) zurückführt. Die Taschen am Coecum denkt er sich dadurch entstanden, dass der Blinddarm durch weiteres Wachsthum noch nach abwärts rückt, nachdem bereits das Ende des colon ascendens durch Verstreichen seines Mesenteriums fixirt ist. — Zugleich sei erwähnt, dass W. die Ursache der Verkürzung der mesocola asc. und desc. nicht, wie Treitz, in einem geringeren Wachsthum des parietalen Bauchfells, sondern im Wachsthum der Nieren sucht. — Für die näheren Begründungen und die Erörterungen des Verfassers

gegenüber Treitz und Eppinger muss auf das Original verwiesen werden.

Am Schluss verzeichnet W. noch eine bei Embryen (bisher noch nicht bei Erwachsenen) öfter gefundene taschenförmige, nach abwärts gerichtete Vertiefung des Dünndarmmesenterium, am rechten Rand der art. mesenterica sup. eindringend: ein interessanter Befund mit Hinblick auf die mehrfach beschriebenen Fälle von innerer Einklemmung im Mesenterium, die vielleicht dadurch Erklärung finden können.

Um die Verwirrung zu ordnen, welche in der Anatomie der Perinealfascien herrscht, schlägt *Henle* (1) sehr dankenswerther Weise den Weg ein, nur die deutlich fibrösen, sehnig glänzenden Membranen als Fascien gelten zu lassen und, soweit möglich, nur nach den Muskeln zu benennen, welche sie bedecken.

B. Histologie.

1) *Henle, J.,* s. oben Anatomie, 1. S. 203.

Respirationsorgane.

2) *Coyne, P.,* The mucous membrane of the larynx. Monthly micr. Journ. XII. 1874. p. 32.
3) *Derselbe,* Recherches sur l'anatomie normale de la muqueuse de larynx et sur l'anatomie pathologique des complications laryngées de la rougéole. Thèse pour le doctorat. G. Masson, Paris 1874. (Ref. n. d. Revue des sc. méd. IV. p. 9.)
4) *Derselbe,* Arch. de physiologie 2. Sér. I, 1. p. 92. Janv.
5) *Heitler, M.,* Ueber das Vorkommen von adenoider Substanz in der menschlichen Kehlkopfschleimhaut. Wiener med. Jahrb. S. 374—376.
6) *Küttner,* Beitrag zu den Kreislaufsverhältnissen in der Froschlunge. Virchow's Arch. Bd. 61. 1874. S. 21—43. 1 Taf.
7) *Brown, Henry,* Do the alveoli of the lungs possess squamous epithelium? Letter to the editor, Lancet. Oct. 31. 1874. Nr. 18. Vol. 2. p. 646, und:
8) *Derselbe,* (Gleicher Titel) ebenda Nr. 19. Vol. 2. Nov. 7. p. 681.
9) *Keller, C.,* Beiträge zur feineren Anatomie der Cephalopoden (s. Haut).

Darmkanal.

10) *Bleyer, E.,* Magenepithel und Magendrüsen der Batrachier. Diss. Königsberg 1874.
11) *Watney, Herbert,* Zur Kenntniss der feineren Anatomie des Darmkanals. Vorl. Mitth., Centralblatt f. d. med. Wiss. Nr. 48. 1874. S. 753—755.
12) *Defois, P.,* Etude anatomo-physiologique sur les vaisseaux sanguins de l'intestin grêle. Thèse de Paris 1874. G. Masson. (Ref. n. d. Revue des sc. méd. V. p. 12.)

13) *Basch, v.,* Bemerkungen über die „Beiträge zur Fettresorption etc." des Prof. Ludw. v. Thanhoffer. Pflüger's Arch. f. Phys. Bd. 9. H. 4. 5. 1874. S. 287—289.

Drüsen des Darms.

14) *Legros, Ch.,* Sur la structure et l'épithélium propre des canaux sécréteurs de la bile. Journ. de l'anat. et de la physiol. de l'homme et des an. 1874. 2. p. 137—145. pl. III.

15) *Asp, G.,* Zur Anatomie und Physiologie der Leber. Aus dem physiol. Inst. zu Leipzig. Ber. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wiss. 26. Juli 1873.

16) *Fleischl, E.,* Von der Lymphe und den Lymphgefässen der Leber. Ber. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wiss. 8. Mai 1874. S. 42—58. 1 Taf.

17) *Wittich, v.,* Ueber die Lymphbahnen in der Leber. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 58.

Milz.

18) *Freyer, M.,* Ueber die Betheiligung der Milz bei der Entwicklung der rothen Blutkörperchen. Leipzig, W. Kessler. 1 Mk. (Siehe: Allgem. Anatomie.)

19) *Keller, C.,* Beiträge zur feineren Anatomie der Cephalopoden. Inaug.-Diss. Jena. 37 Seiten. 1 Taf. St. Gallen 1874.

Henle (1) bezweifelt im Allgemeinen (wie früher Reichert) das Vorkommen geschichteter Cylinder- oder Flimmerepithelien, in der Meinung, dass die Bilder von solchen nur durch schräge Uebereinanderlagerung der Kerne einer Schicht zu Stande kommen; der Raum zwischen den Fussspitzen der Epithelcylinder ist nach ihm nur „von einer klaren, homogenen Substanz ausgefüllt". (Es wäre dem gegenüber z. B. an das Epithel der Riechschleimhaut, an die von Langerhans soeben genauer beschriebenen zweischichtigen Epithelien des vas deferens und der Harnröhre (s. Harnorgane), an die mehrfachen Schichten der conjunctiva tarsi mit ihren oberflächlichen Cylindern zu erinnern. Ref.)

Derselbe Autor hält an der Benennung der Follikelbildungen in der Schleimhaut des Darms, Mundes, Rachens u. A. als *conglobirte Drüsen* fest, ebenso an ihrer Unabhängigkeit von der Lymphbahn und an seiner früheren Deutung ihrer Funktionen, als einer *sekretorischen.*

Coyne (2, 3, 4) unterscheidet in der Bindesubstanz der Kehlkopfschleimhaut ein oberflächliches retikulirtes Stratum, aus spongiöser Bindesubstanz bestehend, wie die Darmmucosa, in welchem der Verf., als neuen Befund, die Existenz von Follikeln konstatirt; und eine tiefe, aus fibrillärem Bindegewebe gebaute Schicht, welche die Schleimdrüsenkörper enthält. Ein elastisches Band im oberen Stimmband nimmt C. in Abrede und erklärt das letztere für eine reine Schleimhautduplikatur. Im Ventriculus zeigt die Schleimhaut Wülste, die ebenfalls nur Schleimhautfalten, nicht papillären Vorsprüngen (Luschka) entsprechen. Am unteren Stimmbandrand hört das spongiöse Gewebe auf und macht einem straffen, papillentragenden Gewebe Platz. — Das Epithel ist über dieser Papillenregion geschichtet und ähnlich dem

Hautepithel, ebenso am freien Rand des obern Stimmbandes, doch hier mit sehr regelmässig polygonalen Zellen; an der übrigen Kehlkopfinnenfläche steht Flimmerepithel.

[*Heitler* (5) findet in der Kehlkopfschleimhaut adenoides Gewebe konstant an folgenden Stellen: in den ary-epiglottischen Falten unweit der Stelle, wo das Pflasterepithel in das Cylinderepithel übergeht, in der die Arytänoidknorpel bedeckenden Schleimhaut und zwar besonders in deren oberstem Theile, endlich in der Schleimhaut, welche den vordersten Abschnitt der Morgagni'schen Ventrikel auskleidet.

Schwalbe.]

Mittelst feiner Injektionen, besonders aber durch direkte Beobachtung der zweckmässig blossgelegten Froschlunge hat *Küttner* (6) sehr bemerkenswerthe Ergebnisse über die Kreislaufsverhältnisse dieses für die neuere Histiologie wichtig werdenden Objektes gewonnen. In der Regel sind drei Hauptäste der art. pulmonalis vorhanden — doch variirt ihre Zahl bis 6 — von denen sich für die Untersuchung am lebenden Thier, bei Bauchlagerung, vorzüglich der ramus posterior eignet. Die grossen Arterienstämme verlaufen *nur* an der Oberfläche des Organs, die grossen Venen nur in der Tiefe (in den Rändern der Septa); nur der Hauptstamm der vena pulmonalis tritt, von einem Lymphsack umgeben, frei an die mediane Lungenoberfläche. Die 3—6 Hauptarterien verästeln sich nicht dichotomisch, sondern geben jederseits 13—15 parallele Zweige 3. Ordnung ab, und von diesen, noch relativ starken Gefässen, entspringen, als ihr weitaus grösstes Astgebiet, die Capillaren *direkt*, nur einzelne grössere Arterienzweige, die sich dann, wie auch die Enden der grossen Stämme selbst, dendritisch in Capillaren auflösen. Der Verf. vermuthet, dass der direkte Ursprung von Capillaren aus grösseren Arterien auch anderweitig vielfach vorkommen möge. Die Venen sammeln sich in den aneinander stossenden Flächen der Alveolen, ebenfalls, indem enge Röhren sofort, ohne Vermittlung durch mittelweite, in grosse Stämme zusammenfliessen. — Anastomosen zwischen Arterien und Venen kommen nicht vor; dagegen eine zwischen dem ram. art. pulm. posterior und externus. Uebrigens können die Capillarverbindungen zwischen den Enden der 13—15 Arterienästen 3. Ordnung bei Kreislaufstörungen als Anastomosen eintreten. — Die Venenstämme, die in den Rändern der Septa verlaufen, bilden unter sich einen anastomosirenden Plexus. — Aus dem Theil der Arbeit, der sich mit den Beobachtungen am lebenden Objekt beschäftigt, ist hervorzuheben, dass an diesem die capilläre Auflösung der Gefässe vom Injektionspräparat *differirt*; während das Capillarnetz am letzteren nahezu runde Gewebsabschnitte einschliesst,

erscheint es an der lebenden (in der Pleuroperitonealhöhle bei auffallendem Lichte beobachteten) Lunge in einer Richtung gedehnt, mit elliptischen Maschen. — Ueber die Resultate, welche der Verf. über die physiologischen und experimentell gestörten Kreislaufsverhältnisse gewonnen hat, müssen wir uns in diesem Theil des Berichts ein Referat versagen und wollen nur noch darauf hinweisen, dass K. eine detaillirte Beschreibung seines für die Vivisektion, künstliche Respiration und Compression angewandten, zweckmässigen Verfahrens mittheilt.

Nachdem *H. Brown* in Northallerton sich an die Redaktion des Lancet mit einer Frage wegen Demonstration des Lungenepithels gewendet hat (7), die ihm nie hatte gelingen wollen, theilt derselbe in einem weiteren Brief (8) mit, dass ihm nunmehr die Präparation doch geglückt und zwar durch Behandlung des ganz frischen Lungenschnittchens mit destillirtem Wasser und nachträglich mit verdünnter Essigsäure. (Die Silbermethode und die neueren Handbücher scheinen noch nicht bis *Northallerton* gedrungen zu sein. Ref.)

In der Cephalopodenkieme sind nach *Keller* (9. p. 32) Arterien und Venen durch quere, paarige Bogengefässe verbunden, die bei den Sepien untereinander communiciren, bei den Octopoden zum Theil getrennt bleiben. Die ihnen ansitzenden Kiemenläppchen werden von ihnen aus mit Gefässen versorgt. Die Substanz der Läppchen, in denen K. anderweitige lacunäre Blutbahnen nicht nachweisen konnte, besteht aus gefasertem Bindegewebe und hat als Ueberzug eine Schicht runder Zellen, offenbar epithelialer Natur.

Bleyer (10) erklärt die Magenepithelzellen der Batrachier für am vordern Ende offen; bei Triton kamen einzelne anscheinend geschlossene Magencylinder zur Ansicht, die sich dem Verf. aber als Flimmerzellen mit abgefallenen Cilien ergaben. Zwischen den Fusstheilen der Magencylinder fand er bei den Raninen eigenthümliche runde oder längliche, grobkörnige, durch Osmium dunkel gefärbte Zellen, die er von den (blasseren) Ersatzzellen Ebstein's und F. Schulze's unterscheidet. Bei Bufo gelang es ihm nicht, sie zu sehen, doch vermuthet er auch hier ihre Existenz. Die Magendrüsenzellen der Batrachier entsprechen nach Bleyer histiologisch durchaus den Belegzellen der Säugethiere. Im Halse der Drüsen ist das Cylinderepithel kürzer und stärker granulirt, wie auf der freien Fläche. Die grossen blasigen „Schleimzellen“ am Halse der Drüsen kommen nach dem Verf. nur bei rana esculenta vor (was Ref. jedoch bestreiten muss); er erklärt sie für geschlossen und hält sie nicht für Becherzellen, sondern für an der Basis geschlossene Cylinderepithelien, die durch einen hyalinen Inhalt ausgedehnt sind. Er beschreibt an ihnen eine zipfelartige Ausbuchtung der Zellen-

wand, welche den Kern einschliesst. — Die Untersuchungen wurden nur an leeren Mägen angestellt.

In der menschlichen Magenschleimhaut fand *Henle* (1) neben Labdrüsenschläuchen von dem durch Heidenhain und Rollett bekannten Bau, einzelne, in welchen auch das untere Ende des Schlauches vorzugsweise aus Elementen von der Beschaffenheit der Heidenhain'schen Belegzellen gebildet war.

Den Cuticularsaum der Darmcylinder bezeichnet derselbe Autor als zusammengesetzt aus feinen Härchen, gleich dem Flimmersaum einer Wimperzelle.

Watney (11, vorl. Mitth.) findet im Epithel der Darmschleimhaut vieler Säugethiere ein intraepitheliales, kernhaltiges Reticulum, das er zur Bindesubstanz rechnet. Dasselbe kommt in den Pylorusdrüsen, in den Lieberkühn'schen Krypten und im Pharynxepithel vor. Unter dem Epithel beschreibt er eine aus grossen platten Zellen bestehende ziemlich continuirliche Membran. Mit dem Reticulum der Darmmucosa sind die Lymphgefässe derselben in direktem Zusammenhang und ihre Endothelien nur umgewandelte Bindesubstanzzellen der ersteren. — Bezüglich der Fettresorption nimmt der Verf. an, dass die Fetttröpfchen nicht durch die Epithelien selbst — in welchen er sie nicht fand —, sondern durch jenes intraepitheliale Reticulum aufgenommen werden. In gleicher Weise soll auch in den Drüsen des Magens und im Epithel des Pylorus Fett resorbirt werden. Für weitere, vom Verf. gefundene histiologische Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

Defois' Arbeit (12) über die Gefässe des Dünndarms enthält bezüglich deren Vertheilung nichts Neues, dagegen bringt sie den interessanten Befund, dass bei wohlgelungenen Injektionen die Zotten nicht gerundet erscheinen, sondern verkürzt, abgeplattet und rigid. — Der Verf. bediente sich zu seinen Injektionen eines von ihm construirten Apparats, der, wie aus dem Bericht Duval's (Revue des sciences médicales, V, 1. 12) hervorgeht, sich in den Pariser Laboratorien rasch Eingang verschafft hat, und dessen Princip darauf beruht, dass er die Pulswelle nachahmt.

Aus *Ch. Legros'* (14) Nachlass theilt Robin Resultate mit, welche besonders durch Injektion von mit Silber versetzter Gelatinelösung in die Gallengänge von Kaninchen- (u. A.) Lebern erzielt worden sind: sie demonstrirten Legros eine deutliche *Silber-Epithelzeichnung* durch den ganzen Bereich des *intralobularen Gallencapillarnetzes*. Der Befund ist jedenfalls im Vergleich zu den unten angeführten Beobachtungen von Asp und Fleischl bemerkenswerth (obwohl sich noch die Frage aufwerfen liesse, ob die dargestellten Silberlinien nicht den Berührungs-

grenzen der Leberzellen entsprächen). Legros sah in dem Kanalnetz mit seinen — wenn vorhandenen, jedenfalls ganz flachen (Ref.) — Epithelien eine besondere, in der Leber existirende netzförmige Gallendrüse (glande ou organe biliaire, Robin), während die Leberzellen unabhängig davon ein „organe hépatique glycogène“ bilden sollen — bekanntlich entsprechend den Ideen Robin's.

v. Basch (13) verwahrt sich in einem Artikel polemischer Natur gegen die Unterstellung v. Thanhoffer's, als habe er ein präformirtes, resorbirendes Kanalsystem innerhalb der Balken des Darmzottengewebes behauptet, und erklärt sich im Allgemeinen gegen die Anschauungen des genannten Autors über die Fettresorption.

Interessante, in ihrer Bedeutung freilich vielfach noch dunkle Ermittlungen über die Struktur der Leber enthält die Arbeit von *Asp* (15). — Der Kern der Leberzelle (Kaninchen) besteht nach dem Verf. aus einer centralen Anhäufung von Körnern und einem peripheren, von doppelten Contouren umgebenen hellen Hof; letzterer fehlt nicht selten. Vielfach aber *fehlt* den Leberzellen überhaupt der *Kern*, oft in der gesammten Leber, oder doch in grösseren Partien derselben. Experimente ergaben, dass diese Kernlosigkeit *nicht* mit den Verdauungsperioden in Zusammenhang steht. — Aus höchst merkwürdigen Bildern, welche die Leberzellen nach längerer Maceration in 10procent. Kochsalzlösung bieten, schliesst Verf., dass die gewöhnliche Leberzelle aus kugeligen Stückchen besteht, zusammengehalten durch ein Bindemittel, das sich viel leichter, wie alle übrigen Theile, in 10procent. Kochsalzlösung verflüssigt. — Diese Theile des Zellenkörpers müssen, wie aus den Gestaltveränderungen der Zellen bei Leiminjektion unter starkem Druck hervorgeht, eine grosse Verschiebbarkeit gegen einander haben, woraus sich wieder ergibt, dass die Gallencapillaren, wenn wandlose Intercellulargänge, mit jeder Aenderung des Blutstroms ihre Lichtung und ihren Verlauf ändern müssen. — Die kleineren interlobularen Gallengänge besitzen eine Wand aus mehrfachen Häutchen fibrillären Bindegewebes, Muskeln (Heidenhain) fand Verf. in ihnen nicht. Die Aestchen, die in die Lobuli selbst hineintreten, haben zunächst noch eine ähnliche aber dünnere Wand, weiter noch als solcher eine Schicht platter Zellen. So umwandete Gänge lassen sich durch Anwendung subtiler macerirender Methodik (für welche das Original p. 475 nachzusehen) noch *zwischen die Leberzellen selbst* verfolgen. Ja es hat an solchen Präparaten (Maceration in Kali bichrom. nach Chlorpalladium-Injektion) den Anschein, als ob das ganze Netz der Gallencapillaren im Läppchen selbständige Wände besässe, worauf Verf. jedoch noch nicht sicher schliessen will.

Gallengangs-Injektionen von Alkannin-Terpenthin (25 Mm. Hg) zeigten nur die gröberen Gallengänge gefüllt, die Gallencapillaren leer, statt dessen aber *Farbmasse in der Substanz der Leberzellen selbst*, ähnlich wie es bereits E. H. Weber durch alkoholische Gummiguttlösung-Injektion erzielte (mit dieser hatte auch Verf. denselben Erfolg). Eine Zerreissung der Gallengangswände und Leberzellen als Grund dieser Erscheinung schloss Asp (durch nachfolgende Injektion von Berlinerblau, das die gewöhnlichen Wege nimmt) aus, ebenso eine Diffusion (weil neben den roth injicirten ganz uninjicirte Zellen vorkommen) und glaubt demnach nur auf eine *Filtration* schliessen zu können. Bemerkenswerth ist, dass auch bei gleicher Masse von der *Pfortader* aus (auch unter 30 Mm. Hg) die Leberzellen sich roth füllen lassen.

Die perivasculären Räume, welche Mac Gillavry früher in der Leber injicirt hat, vermochte auch Asp, besonders um die vena centralis, beim Kaninchen darzustellen. — Endlich hat der Verf. Grund zu dem Schluss erhalten, dass, wahrscheinlich sich anschliessend an die Wände dieser Lymphräume, zarte Bindegewebsstränge von der Centralvene aus zwischen den Leberzellenbalken bis weit in die Substanz der Lobuli hineinreichen.

Für das Vorhandensein von intralobularer Bindesubstanz zwischen den Leberzellen, und für eine Umwandung der Gallencapillaren tritt *Fleischl* (16) noch entschiedener ein wie der eben citirte Autor. Durch Macerationen gleicher oder ähnlicher Art wie die Asp's, sowie durch weitere Verfeinerung dieser Behandlungsweise stellte der Verf. sehr dichte und ausgebreitete, als Bindesubstanzfibrillen angesprochene Netzwerke von Fasern dar, welche mit der Adventitia der vena centralis in Verbindung durch das Läppchen reichten und denen die Leberzellen anhafteten. Von diesen Fasern ganz unabhängig und verschieden zeigte sich ein anderes, polygonal-maschiges Netzwerk im Läppchen, das durch entsprechende Methodik herausmacerirt werden konnte und, wie vorherige Injektion der Gallenwege zeigte, dem Gallencapillarnetz entsprach. Weil es ganz starrwandig vorliegt, wenn die Substanz der Leberzellen zerfallen ist, glaubt Verf. selbständige Wände der Gallencapillaren annehmen zu müssen. — Es gelang nicht, das Bindesubstanzflechtwerk zugleich mit dem Blutcapillarnetz darzustellen und so deren gegenseitige Topographie klarzulegen; ebenso wenig ergab sich eine nachweisbare Beziehung zwischen jenem und den Gallencapillarnetzen. — F. fand, dass Lymphgefässe auch mit den Stämmen der vena hepatica, in deren Begleit-Bindegewebe, die Leber verlassen. — Die physiologischen Ergebnisse seiner Untersuchung — über das Nähere s. das Original — lassen den Satz aufstellen: „Die Galle tritt, wenn ihre

natürlichen Durchflusswege verstopft sind, in die Lymphbahnen der Leber, und von da ausschliesslich durch den ductus thoracicus in das Blut über. Ist ausser dem Gallengang auch der Milchbrustgang unterbunden, so gelangt die Galle entweder gar nicht oder nur spurweise ins Blut." — Für Injektionen der Gallenwege — und, von ihnen aus der Lymphbahnen — empfiehlt F., ausser dem Alkannin-Terpenthin, Asphalt in Chloroform.

Durch Eintreibung von Indigkarminlösung per tracheam bei eben getödteten Kaninchen, während künstlicher Thoraxbewegung, stellte *v. Wittich* (17) Injektionen der Gewebe von ebensolcher Intensität her, wie sie bei direkter Einbringung des Farbstoffes ins Blut erfolgen. An zwei Stellen, in der Chorioidea und der Leber, hat der Verf. die Bahnen des Farbstoffs bisher verfolgt: in der ersteren hält sich die Masse durchaus perivasculär an Bahnen, welche den Morano'schen Lymphscheiden der Gefässe (s. Sinnesorgane) entsprechen; „in der Leber umspinnt ein feines injicirtes Netz perivasculär die Pfortader und Lebervenenstämme, von welchen feine zierliche Ausläufer in die Leberläppchen zwischen Blut- und Gefässcapillaren und Leberzellen vordringen." Eine Verwechselung dieser Bahnen mit Blut- und Gallencapillaren konnte v. W. ausschliessen und deutet dieselben somit als Lymphcapillaren.

Henle's (1) Beobachtungen sprechen ihm für die Existenz einer intermediären Blutbahn in der Milz im Sinne von W. Müller, Stieda und Frey.

Ueber das räthselhafte, neben der Kieme gelegene Organ der Cephalopoden, welches seit J. C. Müller als *Milz* bezeichnet wird, stellte *Keller* (19) nähere Untersuchungen an, nach denen er eine lymphoide Natur desselben für wahrscheinlich hält. Er findet darin, innerhalb einer starken bindegewebigen Kapsel, ein reticuläres Gerüst, in dessen Lücken runde, blasse Zellen gelagert sind. Injektionen von der vena cephalica aus füllte ein System „wandungsloser Bahnen" zwischen den Zellen, welches, wie sich aus der Fig. 5 und 4 und dem Wortlaut auf S. 35 ergeben dürfte, den Balken des erwähnten reticulären Gerüstes entspricht. (Dem Ref. ist es hiernach nicht ganz verständlich, dass der Verf. dieses Gerüst, das doch offenbar zugleich die Bluträume enthält, als „reticuläre Bindesubstanz" betrachtet und damit deren Vorkommen bei den Cephalopoden constatiren will; wie Ref. früher nachgewiesen hat, zeigt die Bindesubstanz bei Lamellibranchiaten uninjicirt anscheinend ein zartes spongiöses oder reticuläres Gerüst, dessen Balken sich jedoch durch die Injektion nur als zusammengefallene Blutbahnen herausstellen.)

2. Urogenitalsystem.

A. Anatomie.

1) *Henle, J.,* s. oben Darmsystem, 1. S. 203.
2) *Semper,* Das Urogenitalsystem der höheren Wirbelthiere erklärt durch das des Plagiostomen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 59. p. 929—937 und Nr. 60. S. 945—949.
3) *Otis, Fessenden N.,* On the calibre of male urethra. Lancet Nr. II. Vol. 2. Jul. 11. 1874. p. 43.
4) *Piana e Bassi,* Delle aderenze epiteliali della vagina. Rivista clinica di Bologna 1874. Fasc. XI. p. 321—325.
5) *Lentschewsky, B.,* Ueber den musculösen Verschluss der weiblichen äusseren Geschlechtstheile. Dissert. Petersburg 1874. (Siehe Myologie. S. 160.)
6) *Holstein, Wald.,* Ueber Lage und Beweglichkeit des nicht-schwangeren Uterus. Diss. Zürich 1874. 76 Seiten.
7) *Hagemann,* Ueber d. Form d. Höhle d. Uterus. Arch. f. Gynäkolog. V. 2. 1874.
8) *Turner,* The placentation of the sloths. Journ. of anat. and physiol. 1874. 8. p. 363—376.
9) *Chatin, J.,* Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes d. mammifères. Ann. d. scien. at., zool. T. XIX. Nr. 1 u. 2. p. 135. 9 Tf.

Nachdem *Semper* (2) gefunden, dass die Niere bei Haien in Form von echten Segmentalorganen sich anlegt — was von Balfour und Schultz an Haien und Rochen bestätigt wurde — und dass diese Segmentalorgane bei vielen Haiarten persistiren, gelangte er durch weitere vergleichende Untersuchungen dahin, die Entstehung der Urniere aus vereinzelten Segmentalanlagen als typisch für alle Wirbelthiere anzusehen. Für den näheren Inhalt der interessanten Mittheilung, welche eine grössere Publikation in Aussicht stellt, sowie für die erwähnten Arbeiten von Balfour und Schultz wird auf den entwicklungsgeschichtlichen Theil verwiesen.]

F. N. Otis (3) theilt die Maasse mehrerer, besonders grosser, ohne Mühe entfernter Blasensteine, und die Ergebnisse verschiedener Harnröhrensondirungen mit, nach welchen es scheint, als ob der Durchschnittskaliber der Urethra bedeutend grösser sei, wie es gewöhnlich angenommen wird. Der Verf. gibt ein Instrument an, welches einestheils zur Ortsbestimmung von Stricturen, anderentheils dazu dienen kann, die Weite der Urethra in je einer bestimmten Gegend mittelst eines aussen befindlichen Zeigers zu messen.

Für die wesentliche Ursache der Erektion hält *Henle* (1) einen tonischen Krampf des musc. transversus perinei prof., mit Rücksicht auf dessen Verhältniss zu den Venen der corpora cavern. penis und clitoridis. (Für die Begründung vergl. d. Orig. S. 544 ff.)

Ercolani hatte gefunden, dass eine vorübergehende Atresie der

Vagina beim neugebornen Maulwurf, die von Geoffroy Saint-Hilaire schon früher als Ausnahmefall beschrieben wurde, als Regel hier, wie auch bei neugebornen Katzen vorkommt und auf einer Epithelverwachsung beruht. *Piana* und *Bassi* (4) haben nun diesen Gegenstand bei den gleichen Thieren, ferner bei Maus, Schaf, Rind und Mensch verfolgt und konstatiren, dass hier überall das Gleiche vorkommt. Die Atresie bildet sich noch während der Fötalzeit, nach erfolgter Verschmelzung der Müller'schen Gänge zum Uterus- und Vaginallumen — über das Wesen dieses Vorganges stimmen die Verfasser mit Kölliker überein — beim menschlichen Fötus im 5. Monat aus, um die Zeit, wo das anfangs cylindrische Epithel der Vagina sich in geschichtetes Plattenepithel umwandelt. Beim menschlichen Fötus kann der Verschluss ganz vom Hymen bis zum collum uteri hinaufreichen; bei den anderen Thieren hat er geringere Ausdehnung. In der Epithelmasse, welche das Lumen verschliesst, finden sich Knötchen aus Epithelzellen geschichtet, gleich den Nestern der Epithelialcarcinome. Später bilden sich bei den Thieren von dieser Epithelmasse aus Längswülste in die Vaginalwand hinein, so dass damit der Querschnitt eine stark verästelte Gestalt bekommt; beim Menschen entstehen statt dessen zapfenförmige Auswüchse des Epithels, welche die Verff. mit Cancroidzapfen vergleichen. Bei einem 6monatlichen menschlichen Fötus wurden die Zellen in der Mitte des obliterirten Theils und der Epithelzapfen in fettigem Zerfall gefunden, wonach die Verff. annehmen, dass auf diesem Wege das Lumen hergestellt wird. Nicht dasselbe ist beim Rind der Fall, wo eine starke Flüssigkeitsansammlung in dem oberen abgeschlossenen Vaginaltheil sich bildet und, indem sie zunimmt, auf mechanischem Wege den Durchbruch bedingt. — Das Verhalten kann praktische Bedeutung bekommen, indem es ausnahmsweise bleibende Sthenosen oder Atresien bedingen kann. — Am Schluss weisen die Verff. darauf hin, dass an den Augenlidern, an der Urethra und auch am Praeputium und den kleinen Labien analoge Verhältnisse vorkommen.

Ueber die normale Lage des nicht schwangeren Uterus kommt *Holstein* (6) nach einer sorgfältigen Besprechung und Abwägung der vielen vorhandenen Literaturangaben und nach eigenen Beobachtungen am lebenden und Leichenkörper, zu folgenden Schlüssen: der Uterus liegt normal mit seiner Hinterwand der vorderen Wand des Rectum dicht an, so dass zwischen beiden gewöhnlich keine Darmschlingen sich finden; durch den Druck der Därme auf seine vordere Fläche wird das Organ in dieser Lage erhalten und vor Anteversion geschützt. Hiefür ist nothwendige Bedingung ein gewisser Grad von Resistenz des Uterus-

gewebes und seiner Bänder; erschlaffen diese Theile, so kann der Druck der Därme den Uterus zusammenschieben und flektiren. Der Richtung des Kreuzbeins entsprechend liegt der Uterus in einer etwas nach vorn übergeneigten Lage (zugleich meistens etwas antecurvirt: „physiologische Anteversion") und bildet mit der Vaginalaxe einen stumpfen nach vorne offenen Winkel. Der Grad der Vornüberneigung und die Grösse des letzteren Winkels variiren, nach dem Hochstand des Organs im Becken, nach der Länge der ligg. sacro-uterina und dem Füllungszustand von Rectum und Blase. Je länger die Scheide, desto grösser die physiologische Anteversion. Ebenso, je stärker gefüllt das Rectum. Geringer Füllungszustand der Blase hat keinen Einfluss; bei excessivem erleidet der Uterus eine Elevation und Retroposition; bei starker Wirkung der Bauchpresse einen geringen Grad von Descensus und Anteversion; beim ruhigen Athmen bleibt er unbeweglich.

Hagemann (7) studirte die Form der Uterushöhle an Ausgüssen derselben von Paraffin und Metalllegirung, und fand, dass die bisherigen, auch vielfach unter einander divergirenden Angaben der Handbücher darüber den Gegenstand nicht erschöpfen. Es wurden Organe aller Lebensalter, von Nulliparis, Uni- und Multiparis untersucht; die genauere Beschreibung der Formverschiedenheiten der Höhle lassen sich hier ohne Hülfe der Abbildungen nicht wohl kurz wiedergeben.

Turner's Aufsatz (8; der Abdruck eines Kapitels „General observations on the placentation of the Edentata" aus einer der Royal Society of Edinburgh mitgetheilten Arbeit) bringt genauere Mittheilungen über die Placentarverhältnisse bei Cholopus; die Placenta ist ohne Cotyledonen, eine pl. deciduata im vollsten Sinne des Worts, mit einer decidua reflexa. Aus den darangeschlossenen Erörterungen der Placentation bei anderen Edentaten, deren Literatur eine sorgfältige Besprechung erfährt, ergibt sich die bedeutende Verschiedenheit der Placentarverhältnisse einerseits bei den Tardigraden, Dasypodiden und Oryctopodiden (pl. decid.), denen auch die behaarten Ameisenfresser in diesem Punkte nahezustehen scheinen, und andererseits bei beschuppten Ameisenfressern (Manis), mit pl. non decid.: will man die Placenta als entscheidendes Classifikationsmerkmal beibehalten, so könnte man Manis und die Tardigraden nicht in eine Klasse stellen. — Der Verf. knüpft hieran inhaltreiche vergleichende Betrachtungen über die Placentation bei anderen Säugethieren. Es stellt sich heraus, dass zwischen der Placenta der Faulthiere, der Affen und des Menschen eine grössere Uebereinstimmung besteht, als die erstere sie mit der irgend einer anderen Deciduatenordnung zeigt. T. weist übrigens ausdrücklich auf die Grösse der Verschiedenheit in der sonstigen Körpermorphologie hin

und will nicht etwa die Placenta als besonders gewichtige Classifikationsbasis ansehen.

Chatin (9) widmet den inguinalen und perinealen Riechstoffdrüsen (Analdrüsen, Stinkdrüsen) der verschiednen damit begabten Säugethiere (Viverren, Mustelinen, Nager, Felinen, Caninen u. A.) eine höchst eingehende und umfangreiche morphologische Untersuchung. Ueber den allgemeinen Bau der Organe ist hervorzuheben, dass sie vielfach eine ein- bis zweischichtige äussere Kapsel aus quergestreiften Muskelfasern besitzern. Unter dieser folgt eine, auch die einzelnen Drüsenläppchen umscheidende Schicht fibrillären Bindegewebes mit elastischen Fasern, welche der Verf. jedoch mit gewöhnlichem „tissu fibreux“ nicht durchaus vergleichbar findet, ohne dass dem Ref. aus der Beschreibung ersichtlich wird, worin die Verschiedenheit liegen soll. Die secernirenden Drüsenfollikel, von bald einfachem bald traubigem Bau, liegen theils (wie bei den Viverriden) um die ganze Peripherie des Reservoirs vertheilt, bald (wie bei Thiosmus, Mellivora) auf gewisse Stellen derselben beschränkt. Nach dem Bau und nach der Beschaffenheit des Epithels, dessen Zellen von zahlreichen Fetttröpfchen durchsetzt sind, scheinen alle diese Organe den Talgdrüsen mehr oder weniger ähnlich zu sein, wie denn der Verf. die Perinealdrüsen geradezu, gleich den Meibomschen, als modificirte Talgdrüsen bezeichnet, und wiederum die Stinkdrüsen der Viverren und Genettkatzen jenen sehr ähnlich nennt. Für die Detailbeschreibung und die zahlreichen physiologischen Erörterungen des Verf. muss auf das Original verwiesen werden.

B. Histologie.

1) *Henle, J.*, s. Anatomie 1. S. 203.

Harnorgane.

2) *Heidenhain* und *Neisser*, Versuche über den Vorgang der Harnabsonderung. Pflüger's Archiv f. Phys. 1874. Bd. 9. H. 1. S. 1—28. Taf. 1.

3) *Wittich, v.*, Beiträge zur Physiologie der Niere. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XI. H. 1. S. 75—93. Taf. Vb.

4) *Branwell, R.*, Points in the histology of the human kidney. Monthly micr. Journ. Apr. 1. 1874. p. 161—166.

5) *Robin* et *Cadiat*, Structure intime de la muqueuse uréthrale de l'homme et de la femme. Journ. de l'anat. et de la phys. 1874. Nr. 5. Sept.—Oct. p. 514—557. 3 Taf.

(*Riedel* und *Toldt*, Entwicklung der Niere: s. Entwicklungsgeschichte.)

Männliche Genitalorgane.

6) *Langerhans, P.*, Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Virchow's Arch. Bd. 61. 22 Seiten. Taf. IX.

7) *Hallez*, Sur les glandes accessoires mâles de quelques animaux et sur leur rôle physiologique. Comptes rendus T. 79. 6. Juill. 1874. p. 47.
8) *Iversen, Axel*, Prostatas normale Anatomi. Nordiskt medicinskt arkiv. Bd. VI. Nr. 6, 10, 20.
9) *Nepveu*, Note sur la présence de tubes hyalins particuliers dans le liquide spermatique. Gaz. méd. de Paris 1874. Nr. 3. p. 32–33.
10) *Steiner, Fr.*, Untersuchungen über die feineren anatomischen Vorgänge bei einigen Formen der Geschwulstbildung im menschlichen Hoden. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 16. H. 1. 1874. S. 187—261. 1 Taf.
11) *Hallez*, Note sur le développement des spermatozoïdes des Décapodes brachyures. Compt. rend. T. 79. Nr. 4. p. 273.
12) *Merkel, F.*, Erstes Entwicklungsstadium der Spermatozoiden. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 5. 1874, und: Untersuchungen aus dem anatom. Institut zu Rostock. 1874.
13) *De la Valette St. George*, Ueber die Genese der Samenkörper. Archiv f. mikr. Anat. Bd. X. H. 4. S. 495—504. 1 Taf.
14) *Eimer, Th.*, Zoologische Untersuchungen. — Unters. über Bau und Bewegung der Samenfäden. Verh. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. VI. Bd. 44 Seiten. 1 Taf. 1874.
15) *Miescher, F.*, Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Verh. der naturf. Gesellsch. in Basel. S. 138—208. S. auch allg. Anatomie.

Weibliche Genitalorgane.

16) *Kölliker*, Ueber die Entwicklung der Graaf'schen Follikel der Säugethiere. Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. VIII. Bd. 30. Mai 1874. 4 Seiten.
17) *Slaviansky, Kronid*, Recherches sur la régression des Follicules de Graaf chez la femme. Arch. de physiol. 1874. No. 2. 3. p. 213 ff.
18) *Kesteven, W. Henry*, The ocular theory of menstruation. Letter to the Editor, Lancet. 1874. May 30. p. 782.
19) *Exner, E.* und *Buckel, A.*, Ueber die Lymphwege des Ovariums. Sitzungsber. d. Wien. Acad. d. Wiss. III. Abth. Juli 1874.
20) *Schwartz, Alexander*, Zur Frage nach den Lymphgefässen des Eierstockes. Inaug.-Dissert. 25 Quartseiten mit 4 chromolithogr. Tafeln. St. Petersburg 1874. — Ein Abdruck derselben Arbeit in Rudneff's Journal für normale u. pathol. Histologie u. klin. Med. St. Petersb. 1874. S. 360. — (Russisch.)
21) *Born, L.*, Ueber die Entwicklung des Eierstocks des Pferdes. Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1874. H. 1. 2. S. 118—151. Taf. II—IV.
22) *Robin* und *Cadiat*, Sur la structure et les rapports des téguments au niveau de leur jonction dans les régions anale, vulvaire et du col utérin. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1874. Nov. Dec. p. 587—620. pl. 22.
23) *Dareste, C.*, Sur une particularité physiologique de l'axolotl. Comptes rend. T. 78. No. 23. p. 1656.
24) *Haussmann*, Geschichtliche Untersuchungen über die glandulae utriculares. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. 1874. H. 2. 3. S. 234 ff.
25) *Ercolani*, Della struttura anatomica della caduca uterina nei casi di gravidanza estrauterina nella donna. Mem. dell' acad. di Bologna. Ser. III. T. IV.
26) *Vidal, A.*, (Imperforation des Hymen) L'Union méd. No. 25. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

27) *Delore, X.,* Etude de la circulation maternelle dans le placenta. Ann. de gynécologie, Juin 1874. Nach der Revue d. sc. méd. ref.
28) *Rokitansky jun., C.,* Untersuchungen der mikroskopischen Zusammensetzung der Lochien. Wiener med. Jahrb. 1874. S. 161.
29) *De Sinéty,* Des effets consécutifs à l'ablation des mamelles chez les animaux. Comptes rend. T. 78. No. 6. p. 443.
30) *Brunn, v.,* Ueber eine den interstitiellen Zellenmassen des Hodens ähnliche Substanz in der Milchdrüse und Unterkieferdrüse. Göttinger Nachrichten 1874. Nr. 19.
31) *Calvy,* Mamelle surnuméraire dans le creux de l'aisselle droite; son évolution pendant l'état puerpéral. Union méd. 8. Dec. p. 864. (Dem Ref. nicht zugänglich.)
32) *Coïne*, Sur les lacunes lymphatiques de la glande mammaire. Soc. d. biol. 21. Nov. 1874.
33) *Hennig, C.*, Die weissen Blutkörperchen und die Deciduazellen. Archiv f. Gynäkol. Bd. VI. H. 3. S. 508—509.
34) *Winkler*, Bau der Milchdrüse. Jahresber. d. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Dresden.
35) *De Sinéty,* Recherches sur les globules du lait. Arch. de phys. 1874. p. 479.

Seinen Arbeiten in der Physiologie der Drüsen hat *Heidenhain* (2) in Verbindung mit *Neisser* eine neue glänzende Untersuchung über die Harnabsonderung angereiht. Die früheren Resultate H.'s lassen bekanntlich schliessen, dass die Sekretion des Indigkarmin in der Niere nur in den Kanalstücken vor sich geht, welche nach H.'s Entdeckung mit Stäbchenepithel versehen sind: den gewundenen Kanälen und dem aufsteigenden Schleifenschenkel. Schon hiernach musste der Verf. sich auf Seite der Bowman'schen Anschauung über die Harnsekretion (Filtration des Wassers in den Malp. Kapseln, der specifischen Harnbestandtheile in den Kanälen) stellen gegenüber der von Ludwig vertretenen Filtrationshypothese. Wie Ludwig's Arbeiten zeigen, hängt die Wasserausscheidung in den Kapseln ab von der Differenz des Druckes, unter dem einerseits das Capillarblut im Gefässknäuel, andrerseits der Inhalt der Harnkanälchen steht. Wenn durch Verkleinerung dieses Druckunterschiedes die Wasserfiltration unterdrückt wird, so müsste nach der Filtrationshypothese auch die Abscheidung der übrigen Harnbestandtheile aufhören. Heidenhain suchte jene Bedingung zu erreichen, einerseits durch Herabsetzung des Blutdrucks (Rückenmarksdurchschneidung), andererseits durch Unterbindung der Urethra, und controlirte zugleich das sekretorische Verhalten der Kanalepithelien durch Injektion von Indigkarmin ins Blut und mikroskopische Untersuchung. (Bezügl. der Technik s. d. Orig.) Es zeigt sich, dass nach Rückenmarksdurchschneidung (wobei die Wasserausscheidung fast völlig sistirt war) die unverkennbarste Sekretion des Salzes in den gewundenen

Kanälen und breiten Schleifenschenkeln stattgefunden hat; während in den Malpighi'schen Kapseln sich *kein* Farbstoff vorfindet, so wenig wie in den geraden Kanälchen, wonach sich also zeigt, dass die Absonderung fester Harnbestandtheile nicht an die Wasserausscheidung in der Kapsel gebunden ist. Abänderungen in der Versuchsdauer und den angewandten Farbstoffmengen ergaben, dass bei geringen Mengen und kurzer Absonderungszeit (10 Minuten) das Pigment diffus in den Epithelien auftritt, bei längerer Dauer im Lumen unter Entfärbung des Epithelplasma (abgesehen von der oft eintretenden Blaufärbung der Kerne), wonach zu schliessen ist, dass der Vorgang der Sekretion in zwei Akten — Aufnahme und Abgabe — stattfindet.

Aehnliche Ergebnisse lieferte Herabsetzung des Blutdrucks durch Blutentziehungen. — Der umgekehrte Weg (Harnstauung) ergab ebenfalls absolute Farbstofflosigkeit der Malpighi'schen Kapseln, Ablagerung in den gewundenen Kanälen; einige abweichende Befunde lassen sich durch die hier gesetzten Cirkulationsstörungen erklären. Versuche mit Einspritzung harnsaurer Salze ins Blut zeigten, dass *auch diese* nicht in den Malp. Kapseln, sondern erst in den gewundenen Kanälen als Harnbestandtheil auftraten. — Höchst interessante, und mit der Bowman'schen Hypothese gut in Einklang stehende Resultate lieferten weiter Versuche, in denen unter sonst normalen Verhältnissen grössere und geringere Mengen von Farbstoff, auf gleiche Wassermengen vertheilt, injicirt wurden, endlich örtliche Beschränkungen der Wassersekretion, welche der Verf. durch vorgängige lokale Cauterisation der Nierenoberfläche erzielte; über welche wir uns hier, um nicht noch weiter ins Physiologische überzugreifen, näheren Bericht versagen müssen.

v. Wittich (3) erhielt nach Injektion von Karminammoniak ins Blut bei Kaninchen und Tauben das Ergebniss, dass dieser Farbstoff, während er in den Harn übergeht, sich niemals in den Drüsenepithelien der gewundenen Nierenkanäle nachweisen lässt, indess er für das Indigkarmin das Letztere, übereinstimmend mit Heidenhain, gültig fand. Die Glomeruli sind nach der Carmininjektion diffus geröthet, was, wie u. A. aus der Nicht-Tinktion ihrer Kerne hervorging, nicht auf eine postmortale Imbibition zurückzuführen ist. v. W. hält dafür, dass das Karmin mit dem Transsudat aus den Glomerulis tritt und von hier aus in die tubuli contorti gelangt, auf der Oberfläche ihrer Zellen haftet und vielleicht durch die saure Beschaffenheit des Nierenparenchyms hier bereits gefällt wird; doch will er nicht schliessen, dass das Epithel der gewundenen Kanäle sich an seiner Ausscheidung gar nicht betheilige, da es möglich ist, dass dasselbe während des Lebens in ihm nicht die zur Fixation günstigen Bedingungen findet. Mit grosser

Klarheit ergeben die Versuche das vom Verf. schon früher behauptete, auch aus Heidenhain's Befunden hervorgehende, *ungleichzeitige* Fungiren der Kanälchen verschiedener Nierenportionen. — Durch Beobachtung des blossgelegten Ureters beim Kaninchen während Vornahme der Injektion stellte v. W. fest, dass 40—50 Sek. nach der letzteren bereits Abfliessen gefärbten Harnes erfolgt.

Statt direkt ins Blut hat v. W. die Farbstoffe auch indirekt durch den Darm, den Kropf bei Tauben, und durch die *Lungen* eingebracht und besonders auf letzterem Wege im Wesentlichen entsprechende Resultate bezüglich der Ausscheidung in den Nieren erzielt, wie bei Injektion ins Blut. Bei der Lungeneinspritzung ergab sich zugleich die interessante Thatsache, dass der Farbstoff sehr rasch aus den Alveolen verschwindet, dagegen sich im interstitiellen Gewebe der Lunge in unregelmässig netzförmigen Bahnen angehäuft findet. v. W. erinnert hierfür an die Angaben von Sikorski und Buhl über Communikationen der Alveolen mit den Lymphbahnen und stellt weitere Verfolgung dieses Punktes in Aussicht.

R. Branwell (4) behauptet, dass zwischen Gefässschlinge und Bowman'scher Kapsel des Nierenkörperchens kein freier Spaltraum existire, sondern dass die erstere fest in einer Zellenwand stecke; ferner, dass die gewundenen Harnkanäle der Rinde ohne Lumen seien, wodurch er selbstverständlich zu ganz neuen Schlüssen über die Physiologie der Harnabsonderung gelangen muss. Die entgegengesetzten Erfahrungen aller anderen Untersucher will der Verf. — welcher mit den neueren Forschungen über die Nierenstruktur (Heidenhain) nicht bekannt zu sein scheint — durch eine Schrumpfung erklären, welche die erhärtenden Reagentien mit sich bringen sollen. Er selbst benutzte und empfiehlt, um das Gewebe in möglichst natürlichem Zustande zu sehen, Untersuchung *frischer* Nierenschnitte in — *Glycerin*. (! Ref.)

Robin und *Cadiat* (5) liefern eine sehr eingehende histologische Beschreibung der männlichen und weiblichen Harnröhrenschleimhaut, nach Schnittpräparaten, welche nach einem von Cadiat angegebenen Verfahren (Quellung in Essig- oder Salzsäure, Durchtränkung mit Gummi, Härtung in Alkohol) gefertigt waren. Die Verff. unterscheiden nach den so gewonnenen Bildern eine subepitheliale, abgegrenzte, kernlose, „hyaline“ Lage der Schleimhaut (intermediäre L. Henle), constatiren in der männlichen Urethralschleimhaut einen grossen Reichthum an elastischen Fasern, über deren Verlauf und Vertheilung speciellere Angaben folgen, und stellen hier ein eigentliches submucöses Bindegewebe in Abrede; das Gewebe der Schleimhaut setzt sich in das des corpus cavern. urethrae direkt fort. Die Ursache der Sthenosen wird

wesentlich darauf zurückgeführt, dass die elastischen Fasern nach Gewebszerstörungen sich nicht wieder regeneriren, sondern durch straffes Fibrillärgewebe ersetzt werden. Nur im obersten Theil, im Bereich des sphincter vesicae, ist das Gewebe arm an elastischen Netzen. Das Corium der Haut mit Papillen und das geschichtete Plattenepithel reicht 5—8 Mm. in die Harnröhre hinein; von da beginnt das bekannte Epithel mit langen, prismatischen, oberflächlichen, und einer bis mehreren Lagen kleiner polyedrischer tiefer Zellen. Die ersten Drüsen münden 10—15 Mm. nach hinten von jener Epithelgrenze. Die Papillen der Harnröhrenschleimhaut sind nach den Verff. in den beiden letzten Abtheilungen der Urethra selten, doch häufiger bei bejahrten Personen. — Die weibliche Mucosa hat weniger elastische Fasern, und (im Gegensatz zu anderen Angaben) ein gleiches Epithel wie die männliche. — Die Papillen sind nach den Verff. gebildet durch die Substanz der oberflächlichen „hyalinen“ Lage, welche aber in ihnen Zellkerne enthält, die beim Weibe zahlreicher sind und von den Verff. als „noyaux embryoplastiques“ verzeichnet werden. (An anderer Stelle bezeichnen die Verff. mit demselben Namen die Zellenelemente der reticulären Bindesubstanz der obern Rectalschleimhaut.) — Die Prostata umgibt nicht bei allen Individuen die Harnröhre ganz, bei Kindern erstreckt sie sich in einem Drittel bis Viertel der Fälle nicht um den vordern Umfang herum. Die Urethralschleimhaut stösst in der pars prostatica direkt an das Drüsengewebe. Im veru montanum finden sich keine Muskeln. Die innere Ringmuskellage der Urethra hört am vordern Ende des Bulbus auf, von der Längsmuskulatur reichen noch einzelne Züge bis in die pars cavernosa.

Von Drüsen und drüsenartigen Organen der Mucosa unterscheiden die Verfasser: 1) Die Sinus oder Lacunen, die sie, wie Henle, nicht für eigentliche Drüsen halten; sie entstehen erst post partum und sind in der Häufigkeit inconstant. 2) Follicules glandulaires, welche die Verff. den einfach-acinösen Drüsen Kölliker's vergleichen; in der obern Hälfte des Ganges gleicht das Epithel dem der Urethra, unten besteht es aus 1—2 Reihen kleiner Zellen oder „freier Kerne“, bedeckt von einer Schicht weicher körniger Zellen. Die Follikel sind häufiger in der pars cavernosa. — 3) Glandes en grappe simple (die Littre'schen Drüsen). Sie kommen, wie die Verff. gegenüber Henle aussagen, auch in der pars membranacea vor. Es gibt zwei Formen: regelmässig gelappte und senkrecht zur Fläche gestellte, und unregelmässig gelappte, schiefgestellte; nur letztere kommen auch beim Weibe vor. Das Epithel nennen die Verff. pflasterförmig, gemischt mit polyedrischen Zellen; es liegt auf einer hyalinen membrana propria.

Geschichtete Concremente ähnlicher Art, wie sie in den Acinis der Prostata vorkommen, finden sich bekanntlich bei älteren Individuen auch in der Schleimhaut der pars membranacea und bulbosa; die Verff. zeigen, dass sie hier in den erwähnten Drüsen und Follikeln liegen und entstehen. Hiernach und aus andern Gründen wird geschlossen, dass die Littre'schen Drüsen und die Follikel der pars membranacea und cavernosa nur isolirte Prostataläppchen, oder die Prostata nur eine Anhäufung derartiger Elemente sei (vgl. inzwischen den unten gegebenen Bericht über Langerhans' Arbeiten, nach denen sich das Epithel in den Prostataläppchen sehr anders verhält, wie nach R. und C.'s Beschreibung in jenen Drüsen). — Die sehr detaillirten Angaben über Anordnungs- und Maassverhältnisse, besonders bezüglich der glatten Muskulatur und der Drüsen, lassen sich nicht kurz excerpiren.

Langerhans (6) verdanken wir eine schon lange erwünschte genaue Untersuchung der accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. — Die *Prostata* des erwachsenen Mannes ist *eine acinöse Drüse mit zweischichtigem* Epithel der *Bläschen* wie der *Ausführungsgänge*. Die Epithelzellen der oberen Schicht sind cylindrisch oder conisch, mit langem Vordertheil vor dem Kern, enthalten wenige grössere glänzende, durch Osmium dunkelnde Körner und viele feine, schwächer färbbare, und greifen mit ihren Basalfortsätzen zwischen den kleineren, flachen Zellen der unteren Schichte hindurch. Unmittelbar unter dem Epithel liegt eine Schicht fibrillären Bindegewebes, erst unter dieser die Köllikerschen Muskeln. Durch die Zweischichtigkeit der secernirenden Zellen, wie durch die Uebereinstimmung im Bau der Bläschen und der Ausführungsgänge nimmt die Prostata also eine eigenthümliche Stellung unter den Drüsen ein. — Die Prostata des Neugebornen zeigt den wesentlichen Unterschied gegen die des Erwachsenen, dass die Zellen der oberen Epithellage viel kürzere Vordertheile, ein homogenes Plasma haben und der glänzenden Körner entbehren. So zeigte es sich auch an den Drüsen von Kindern von $2^1/_2$ Monaten, 1 Jahr und 4 Jahren, während in der Prostata eines 16jährigen Knaben die Cylinderzellen bereits länger waren und zum Theil bereits die eigenthümlichen Körner enthielten. — Die beim Kinde fehlenden, beim Erwachsenen stets vorhandenen, doch meist nicht zahlreichen Concremente im Innern von Acinis bringen hier eine Verkürzung der Vordertheile der Cylinderzellen zu Wege, so dass diese in den betroffenen Bläschen wieder den kindlichen ähneln.

Im Vas deferens ist das Epithel streng genommen einschichtig, indem alle Zellen mit ihren Basen das Bindegewebe erreichen, aber die einen sind auch hier viel länger und liegen mit ihren verschmälerten

Fusstheilen zwischen den kleinen, tieferen. Nach der verschiedenen Beschaffenheit dieser beiden Zellenarten könnte aber das Epithel (beim Erwachsenen) zweischichtig heissen. Die grossen, das Lumen erreichenden Cylinderzellen, die beim Kinde einen Cuticularsaum haben, sind beim Geschlechtsreifen ohne solchen. Beide Zellenlager führen zahlreiche gelbliche, in Alkohol, Aether und Kali unlösliche Granula. Der braunen Farbe der Schleimhaut oberhalb der Ampulle des Samengefässes liegt ein Gehalt des Epithels an braunen groben Pigmentkörnern zu Grunde, welche ausschliesslich in den Cylinderzellen vor dem Kern gelagert sind; dagegen fehlen hier die andern, eben erwähnten Körner. — Beim Kinde wie beim Erwachsenen finden sich in diesem Epithel einzelne durch *Grösse* ausgezeichnete Cylinderzellen, am häufigsten in der Ampulle und Samenblase des Erwachsenen, stellenweise in Gruppen vereinigt. — Ganz ähnlich wie das des Gefässes und der Ampulle verhält sich das Epithel der Samenblase. Die eigenthümliche Schichtung des Epithels dieses Organs ist schon von Klein bemerkt, doch nicht als die Regel angesehen worden.

Das Epithel der Cowper'schen Drüse besteht dagegen *sowohl beim Neugebornen wie beim Erwachsenen* aus einschichtig gelagerten hellen Zellen, deren Plasma (in Osmium- und Chromkalipräparaten) eine netzartige Beschaffenheit zeigt und deren Kern am Fussende liegt, welches eine schräge Fortsatzschuppe trägt, wie bei den Epithelien der Brunnerschen Drüsen (Schwalbe). Ihr Plasma ist nicht tingirbar und sie verhalten sich also im Ganzen wie die Epithelien mucöser Drüsen (v. Ebner). Die Ausführungsgänge setzen sich mit cubischem Epithel scharf gegen diese Zellen ab.

Der Verf. weist darauf hin, dass eine Analogie mit den eigenthümlichen, vereinzelten *grossen* Zellen im Epithel der Samenwege sich nur finde in den Waldeyer'schen *Primordialeizellen* des Keimepithels, und dass sie, da der Wolff'sche Gang ursprünglich wie das Ovarium Keimepithel besitze, sehr wohl als gleichwerthig mit solchen aufgefasst werden können.

Hallez (7) vertritt die Ansicht, dass das Sekret der accessorischen Drüsen der männlichen Genitalien bei den Turbellarien bestimmt ist, dem Sperma hier gewissermassen als Nahrungsstoff mitgegeben zu werden. Es besteht dieses Sekret aus glänzenden, jedoch nicht Fett repräsentirenden Körnern, wird zunächst in einen besonderen Behälter abgesetzt und dann nicht innerhalb der männlichen Genitalien, sondern erst im Receptaculum seminis mit den Samenfäden gemischt. Doch kann die Funktion der Drüsen auch physiologisch modificirt werden, wie bei Prostomum lineare, welches ihr Sekret als Gift den angegriffenen

Thieren inoculirt. — Auch bei Hirudineen, wie auch bei Insekten (Gryllus) findet Hallez Analoga zu dem Beschriebenen.

[*Iversen* (8) hat die Prostata bei 210 Individuen verschiedenen Alters untersucht. Er beschreibt die Gestalt derselben in verschiedenen Altersstadien und schildert besonders den sog. lobus tertius und den Eintritt der ductus ejaculatorii. Der sog. lobus tertius ist nur eine intermediäre Substanz, eine Commissur von demselben Baue wie das übrige Protoplasmaparenchym, und durch keine trennende Furche von diesem abgegrenzt. Der Eingang zu den ductus ejaculatorii, welchen Verf. den hilus prostatae nennt, erscheint als eine trichterförmige Oeffnung und ist von zwei Lippen begrenzt; während des Lebens ist das Lumen geschlossen. Verf. gibt dann in einer Tafel das Gewicht und die Masse der Prostata in verschiedenem Alter an; daraus geht hervor, dass die Entwickelung des Organs in der ersten Periode der Pubertät (im 16. bis 20. Jahre) schnell vor sich geht, dass die Prostata später (im 21. bis 25. J.) noch wächst und beinahe doppelt so voluminös wird, als in der ersten Periode. Auch nach dem 25. Jahre fährt das Organ fort zu wachsen, aber in geringerem Grade, bis zu dem 40. Jahre und bleibt später, abgesehen von kleinen Abweichungen, in demselben Zustande bis zum vorgeschrittenen Alter; die Hypertrophie ist deswegen eine Ausnahme. Verf. beschreibt dann die verschiedenen Theile der Prostata, vor Allem ihre vesicale Partie, deren Elemente einen Uebergang zwischen der Blase und der Prostata bilden; er bespricht besonders den sphincter internus, welcher von organischen Muskelfasern zusammengesetzt wird. In seiner Beschreibung der pars prostatica urethrae schildert Verf. ausführlich ihre Gestalt, Biegung und Länge und bespricht besonders die Grube hinter dem colliculus seminalis. Verf. beschreibt ferner ausführlich das cavernöse Gewebe, in welchem der uterus masculinus und die ductus ejaculatorii sich befinden; dies Gewebe begleitet den uterus masculinus in seiner ganzen Länge und ist in seiner hinteren Partie von dem umgebenden glandulären Gewebe wohl begrenzt. Das cavernöse Gewebe der ductus ejaculatorii begleitet dieselben von ihrem Eintritt in die Prostata an und kann als in den peripherischen Theilen der tunica propria befindlich betrachtet werden. Die erwähnten Bildungen und das umgebende cavernöse Gewebe sind vom Parenchym der Drüse durch ringförmige Bündel organischer Muskelfasern, durch Bindegewebe und elastische Fasern getrennt. Unter der Oeffnung der ductus ejaculatorii und dem uterus masculinus findet sich ein vertikales Septum, welches sich in die Crista fortsetzt, die vom colliculus seminalis ausgeht und in derselben Weise gebaut ist, und von deren Seitenflächen viele kleine Septa ausgehen; diese letzteren

sind gegen den oberen Theil der Crista gerichtet und enthalten in ihren Zwischenräumen Blutgefässe. Also findet sich in einem grossen Theile der pars prostatica urethrae, unmittelbar unter der Schleimhaut, ein erektiles, sehr verbreitertes Gewebe, welches mehr ausgeprägt in der hinteren Wand des Kanals ist, aber auch in der vorderen Wand vorkommt. Die Drüsen der Prostata sind tubulär (nicht traubenförmig), und ihre Endverzweigungen, ebenso wie die Ausführgänge, sind mit einem deutlichen Cylinderepithel bekleidet. Die blinden Enden der Drüsen sind theils lateral an den Ausführungsgängen angebracht, theils sind sie Endtaschen, acini. Die Drüsen nehmen hauptsächlich die beiden Seitenpartien und die portio intermedia ein, finden sich aber in der commissura anterior in sehr geringer Anzahl, und dann immer in ihrem tiefsten Theil als Verlängerungen der grossen seitlichen Verzweigungen des Drüsengewebes. Die commissura anterior selbst ist vor Allem muskulär, sowohl gestreifte als organische Muskeln enthaltend. Schichten von den ersteren finden sich in jedem Alter constant in der vorderen Wand der Prostata vom Apex bis zur Basis; dicht unter der Blase sieht man diese Bündel auftreten, sie verlaufen über den Winkel zwischen Prostata und Blase und helfen diesen füllen. Nach unten an der Vorderfläche nimmt dies Stratum an Mächtigkeit zu und es ist besonders stark unter dem höchsten Punkt des colliculus seminalis. Die Hauptrichtung dieser Muskelfasern ist transversal; doch findet man auch longitudinale Bündel. Sie bilden in der Regel keine continuirliche Schicht, sondern durch Bindegewebe und Venenplexus getrennte Bündel. Diese gestreiften Muskelfasern gehören dem muskulösen Apparate um die pars membranacea an und ihre Funktion ist die eines willkürlichen Sphincters für die Blase. Der Schleimhaut zunächst, in der vorderen Wand des Kanals, finden sich Bündel longitudinaler organischer Muskelfasern und zwischen diesen und den gestreiften Muskelfasern sind quere organische Muskelbündel vorhanden. Betreffs der ferneren zahlreichen Detailangaben über den Bau der Prostata muss auf das Original verwiesen werden. Endlich beschreibt Verf. auch den Prostatasaft und die Concretionen dieses Organs. *Retzius.*]

Nepveu (9) beobachtete bei einem nach Orchitis an Aspermie Leidenden, sowie bei einem mit Cystitis nebst Spermatorrhoe Behafteten, hyaline Cylinder von schleimartiger Beschaffenheit, verschieden von Harncylindern schon durch ihre viel beträchtlichere Grösse, ähnlich denen, welche von Bence Jones bei Spermatorrhoe gesehen und als den Hodenkanälchen entstammend beschrieben sind; doch kommen sie nach N. nicht bloss bei Spermatorrhoe vor und stammten in seinen Fällen, wie ihr Volum schliessen liess, aus dem Nebenhoden, dem Samengefäss

oder auch der Samenblase. Die gewöhnlichen chemischen Reaktionen liessen sie nicht eiweisshaltig erscheinen.

Henle (1) entscheidet sich für die Existenz wahrer arteriae helicinae in den corpora cavernosa penis. An gut injicirten Präparaten findet er die Arterienendzweige mit dichtgedrängten, kolbigen oder schlingenförmigen injicirbaren Ausläufern besetzt, die sich in den bindegewebigen Ueberzug der Arterie forterstrecken. Von letzterem geht häufig ein feines Bindegewebsblättchen ab, das dazu dient, die art. helicina an benachbarte Balken beweglich anzuheften; ausnahmsweise enthält ein solches ein capillares, aus jener entspringendes Gefäss. Ist die art. helicina mit ihrer Spitze in ein feines Gefäss ausgezogen, so ist auch dies zuweilen eine Strecke weit mit den erwähnten Anhängen besetzt.

Steiner's (10) Abhandlung, die pathologische Histiologie des Hodens betreffend, enthält die Beschreibung eines Schüttelpräparates aus einem normalen Knabentestikel, an welchem der Verf. eine deutlich streifige Beschaffenheit der membrana propria eines Samenkanälchens, und eine ebensolche zweier kernhaltiger Fortsätze fand, welche von letzterer in das entleerte Lumen hineinragten. Die dabei angewandte Methode (Schütteln des aus Müll. Lösung kommenden Schnittes in halbverdünntem Glycerin) bietet jedoch wohl nicht hinreichende Garantie, um danach mit dem Verf., und gegenüber den Ergebnissen von Mihalkovics' ausgezeichneter Untersuchung (s. Jahresb. 1873) eine fibrillärbindegewebige Natur der membrana propria anzunehmen.

Die Vorgänge bei der Spermatozoenbildung der brachyuren Decapoden (carcinus moenas) sind nach *Hallez* (11) folgende: im blinden Ende des männlichen Keimdrüsenschlauchs wird ein Theil der Epithelzellen mehrkernig, und ihr Plasma grenzt sich je nach der Zahl der Kerne um diese her ab, endlich trennt sich solche Mutterzelle von der Wand und theilt sich bald nachher in ihre Produkte, kleine runde Zellen. Diese bilden sich jetzt noch nicht zu Spermatozoen um, höchstens dass sie sich etwas in die Länge strecken; sie treten in den Samenausführungsgang und jede wird umhüllt von einer, vom dortigen Epithel abgesonderten Eiweissschicht; dann werden mehrere von ihnen zusammen wieder durch eine gemeinsame Eiweisskapsel eingeschlossen. Aus solchen Cysten, nicht aus eigentlichen Spermatophoren, besteht die dicke Masse, die das Samengefäss des Männchens füllt und in die weiblichen Copulationstaschen gelangt. Erst hier machen die Samenfädenzellen ihre weitere Entwicklung durch, indem sie sich zunächst in die Länge strecken und spindelförmig werden; in diesem Zustand sind sie noch immobil. Weiter konnte H. ihre Veränderungen noch nicht verfolgen.

Nachdem v. Mihalkovics (s. Jahresb. 1873) darauf aufmerksam gemacht, dass bei aller Controverse über den Hodenbau die Untersuchung des frischen Organs fast ganz versäumt wurde, hat *Merkel* (12) jetzt auch diesen Weg betreten, ist aber durch die Resultate nicht veranlasst, seine frühere Ansicht aufzugeben, dass die runden Hodenzellen es sind welche sich zu Spermatozoiden umwandeln, indem sie die ersten Stadien dieser Metamorphose in freiem Zustand durchmachen, dann sich in taschenförmige Ausbuchtungen der Sertoli-Merkel'schen Stützzellen einlagern. Der Verf. fand in den frischen Zupfpräparaten Zellen, wie sie ähnlich von la Valette St. George geschildert sind und ohne Zweifel Entwicklungsstufen von Spermatozoen darstellen: rund, zum Theil schon mit Schwanzfortsatz, kugligem oder länglichem Kern, dessen Membran an einer Seite verdickt war und eine höckerige Hervorragung „Spitzenknopf" trug — der Name wurde gewählt, weil dieselbe bei der Ratte nachweisbar zur Spitze des geschnäbelten Spermatozoenkopfes wird. Die Erkennung dieser Zellen in situ wird dadurch erschwert, dass, wie M. fand, durch Einwirkung von Alkohol, Glycerin, überhaupt von Wasserentziehung, die Kernhälfte, welche den Spitzenknopf trägt, schrumpft und eingezogen wird, so dass die Kerne dann ein ganz anderes Ansehen erhalten. Nachdem dies festgestellt war, konnte M. die betr. Elemente auch an Schnittpräparaten nachweisen; sie fanden sich am Rattenhoden in den Taschen der Stützzellen, während die vorhergehende schon mit langen Schwänzen versehene Generation noch an den Enden der letzteren sass, was nach der Ansicht M.'s dagegen spricht, dass die in Zupfpräparaten frei gefundenen Exemplare derselben abgelöste Theile der Stützzellen — der Spermatoblasten v. Ebner's — sein möchten. — Gegen v. Mihalkovics urgirt der Verf., dass seine Stützzellen und das v. Ebner'sche Keimnetz nicht das Gleiche seien, wie die Gerinnsel, die der erstgenannte Autor beschreibt und mit jenen Dingen in Beziehung gebracht hat; „seine (M.'s) Stützzellen sind identisch mit dem Ebner'schen Keimnetz plus Spermatoblasten." — Von allgemeinem Interesse ist, dass durch die oben erwähnte Reaktion der Kerne bei den jungen Samenfadenzellen ein Fall von Differenzirung des Kerninhaltes demonstrirt wird; ferner, dass der Verf. in jenen Zellen eine constante kleine, einseitige Plasmaanhäufung fand, wie sie bereits von La Valette St. George (vgl. 13) bei Wirbellosen nachgewiesen ist, sie jedoch nicht, wie *Dieser* u. A., zur Bildung des Schwanzes in Beziehung finden kann; endlich, dass er auf Grund des erwähnten Verhaltens der Kerne zu der Anschauung gelangt ist, die Kernmembran sei nicht ein Produkt des Plasma, sondern des Kernes selbst, und diese Ansicht auch gegenüber Auerbach's Arbeiten aufrecht erhält.

v. la Valette St. George (13) hält die „Spermatoblasten“ (also nach Merkel's obiger Definition auch dessen „Stützzellen“) für nichts anderes, als mit einander verklebte, durch Erhärtungsflüssigkeiten veränderte Samenzellen. — Seine Abhandlung enthält zunächst eine kritische Besprechung der Arbeiten von Balbiani, Metschnikow und Bütschli, besonders mit Rücksicht auf den vielfach constatirten, eigenthümlichen Plasmakörper, welcher neben dem Kern in der Bildungszelle sich findet; dann neue Beobachtungen über die Samenfadenbildung, besonders bei Arthropoden. Bei Ranatra, Forficula, Locusta u. a. Insekten, sowie bei Gasteropoden hat der Verf., im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit den anderen Angaben, gefunden, dass jener Körper an der Morphogenie des Samenfadens betheiligt ist: während der Faden sich bildet, zieht er sich in die Länge und tritt nach einer Seite mit dem Kern (Kopf), nach der anderen mit dem Faden in Verbindung, den man später dann, durch ihn hindurch, bis zum Kern verfolgen kann. Gegenüber dem Vergleich, den Bütschli zwischen den Samenfäden der Insekten und Vertebraten aufgestellt hat, hebt der Verf. (wie *Eimer* 14) hervor, dass dem „Mittelstück“ der Säugethiersamenfäden bei den Insekten der Theil entsprechen müsse, welcher aus jenem Plasmakörper hervorgeht. Die von Bütschli geleugnete Membran der Keimkugeln bei Insekten hält l. R. aufrecht und ebenso die natürliche Präexistenz der grossen vielkernigen Bildungszellen der Keimkugeln, in welchen der genannte Autor Produkte künstlicher Verklebung von Samenzellen sehen wollte. — Wenn auch für einzelne Fälle der Nachweis einer Betheiligung des ursprünglichen Kernes, überhaupt der Persistenz der letzteren nicht geführt werden kann, hält Verf. es doch für ausgemacht, dass wie das Ei der Eizelle, so auch der Samenkörper einer *ganzen* Zelle seinen Ursprung dankt. — Die eigenthümlichen mobilen Spiralkörper, welche der Referent aus den Ovarien der Najaden beschrieb, sind von l. V. auch bei Cyclas in der Samenflüssigkeit gefunden worden.

In der Beschreibung des Inhaltes der Hodenkanälchen und der Genese der Samenzellen schliesst *Henle* (1) sich der Ansicht Merkel's an. — Ueber die funktionelle und histiologische Bedeutung der interstitiellen Zellenmassen des Hodens enthält H. sich eines Urtheils, fasst sie aber als einen wesentlichen Bestandtheil der Drüse auf.

Die extensiven Untersuchungen *Eimer*'s (14) führten zu sehr interessanten Ergebnissen über Bau und Bewegung der Samenfäden. Bei Fledermäusen besitzen dieselben ein besonderes *Halsstück*, zwischen Kopf und Mittelstück, welches nur die nackte Fortsetzung eines *Centralfadens* ist, der die ganze Axe des Mittelstückes durchzieht. Das Mittel-

stück ist abgeplattet und zeigt sich bei Vesperugo Pipistrellus deutlich zerlegt in getrennte viereckige Längenabschnitte, was auch bei anderen Arten, doch minder deutlich zu constatiren war. — Beim Meerschwein, Stier, Hund und bei der Maus, in einzelnen Fällen auch beim Menschen, liess sich die letzte Gliederung ebenfalls nachweisen; bei einzelnen (Hund, Kater) der Hals, Andeutungen des letzteren auch bei anderen. E. gelangt danach zu dem Schluss, dass das Mittelstück der Säugethiersamenfäden aus einem Centralfaden und einem, dasselbe umhüllenden, in Form und Anordnung veränderlichen Plasmamantel besteht. Im Kopf der Samenfäden beim Meerschwein traf Verf. ein deutliches Kernkörperchen an, auch in den menschlichen ein Pünktchen, das er als Rest des Nucleolus deuten möchte. Für die „Kopfkappe" der Meerschweinsamenfäden bestätigt er die Angabe Schweigger-Seidel's, wonach dieselbe durch einen dem vordern Kopftheil ansitzenden, um diesen schuhartig zurückgebogenen Lappen zu Stande kommt, dessen Substanz Verf. für einen Protoplasmaüberrest hält. — Die Samenfäden von Bombinator sind complicirter gebaut, wie es die früheren Beschreibungen (v. Siebold) angeben: am einen (bez. der Bewegung vordern) Ende des spindelförmigen Körperchens, das dem Griff oder Kopf (Kern der Bildungszelle) entspricht und in der Mitte meist noch einseitig einen Plasmarest trägt, sitzt ein stäbchenartiger nach dem hinteren Ende zurückgebogener und am Kopf anliegender Fortsatz, und dieser trägt den Flossensaum; er stellt also nebst diesem den Schwanz vor. Bei Vögeln und Reptilien liessen sich die oben erwähnten, den Säugern eigenen Strukturverhältnisse nicht mit Deutlichkeit nachweisen. — Bei Dyticus marginatus liess sich am vorderen Theil des Samenfadens eine deutliche Querstreifung sehen, die jedoch der bei Wirbelthieren vorkommenden nicht ohne Weiteres homolog zu setzen ist. Dasselbe gilt nach dem Verf. von einer feinen Längslinie, die er in den Samenelementen von Lithobius fortificatus fand. Für die vielen weiteren Einzelheiten und die kritische Heranziehung der sonstigen Literatur, sowie für die Maassangaben, sei auf das Original verwiesen. — In der morphologischen Deutung des Samenfadens, als Geisselzelle, in welcher der Kopf dem Kern, das Mittelstück dem Zellkörper und der Schwanz der Cilie entspricht, schliesst E. sich ganz der Anschauung an, die seit Schweigger-Seidel fast allgemein Eingang gefunden hat. —

Der zweite Abschnitt handelt von der Bewegung der Samenfäden; E. führt dieselbe überall auf das Princip der Schraube zurück, welche letztere bei den mit Flossensäumen versehenen Elementen (Triton, Salamandra, Bombinator) in Gestalt des Saumes an die Seite des Samenfadens verlegt ist, so dass hier eine geradlinige Fortbewegung

des letzteren ohne Axendrehung erfolgt; während die letztere vorliegt bei den Fäden der Säugethiere, der Frösche und Kröten, Vögel und der meisten anderen Thiere, und hier überall bewirkt wird durch Excursionen der Geissel, über deren genaueren Mechanismus das Original detaillirte Erörterungen gibt. Bei den Samenfäden der Kryptogamen geht dagegen zuweilen, nicht immer, das Schwanzende voran. — Die physiologische Ursache der Bewegung des Schwanzes sucht der Verf. in Strömungen im Plasma des Mittelstücks; dafür sprechen u. a. interessante Beobachtungen über Körnchenrotationen in der Plasmaanhäufung, die sich bei Bufo zwischen Kopf und Geissel findet, welche synchronisch mit dem Schlage erfolgten; ferner die beobachtete Contraktilität des isolirten Mittelstückes. Gleiche Verhältnisse möchten nach dem Verf. auch der Flimmerbewegung zu Grunde liegen. — Bemerkungen über den Mechanismus des Eindringens in das Ei bilden den Schluss der Abhandlung: es agirt im Grunde jeder Samenfaden als Bohrwerkzeug, die der Singvögel (mit Schraubenkopf) wie gewöhnliche Bohrer, die der meisten übrigen Thiere als Schaufelbohrer; nur die der Amphibien sind einfach spitz.

Wichtige Thatsachen über chemische Zusammensetzung und Bau des Samenfadens sind von *Miescher* (15) ermittelt worden. Im Kopf der Samenfadenzelle des *Lachses* ist eine abgegrenzte, schwächer lichtbrechende innere Partie vorhanden, die sich durch Chinolinblau nicht, wie die umgebende Hülle, färbt. Doch auch im Inneren dieses Centraltheils lässt sich, besonders durch Chlorgoldbehandlung, noch eine Struktur nachweisen, ein centrales, etwas abgeplattetes Stäbchen, das an der Ansatzstelle des Mittelstücks mit dem letztern durch einen Kanal der Kopfrinde (*Mikroporus M.*) in Verbindung steht. Auch am frischen Samenfaden kommt diese Struktur zum Ausdruck. Bei den Elementen des *Karpfens*, *Hechtes*, *Stiers* und *Hundes* findet der Verf. die gleichen Verhältnisse, wenn auch minder deutlich ausgesprochen. — Für die höchst interessanten Ergebnisse in chemischer Hinsicht muss hier auf den allgemeinen Theil verwiesen werden; es sei nur hervorgehoben, dass der Verf. durch dieselben zu dem Schluss gelangt: „Es gibt keine specifischen Befruchtungsstoffe; die chemischen Thatsachen haben sekundäre Bedeutung, sie sind einem höheren Gesichtspunkt untergeordnet.“ — Z. Th. aus chemischen Gründen ist auch M. zu der Vermuthung eines Centralfadens im Schwanze geführt worden, dessen Existenz inzwischen durch Eimer (s. o.) morphologisch erwiesen wurde.

Während *Kölliker* (16) bezüglich der Abstammung des Eies vom Ovarialepithel mit Waldeyer übereinstimmt, ist er für die Herkunft

des Follikelepithels zu einer abweichenden Anschauung gekommen; er leitet dessen Zellen ab von den *Marksträngen*, den Zellensträngen und z. Th. mit Lumen versehenen Schläuchen im Inneren des Ovariums, die von Waldeyer und Romiti als Epoophoron, als Reste des Wolff'schen Körpers und Homologa der Hodenkanäle beschrieben sind. K. überzeugte sich, dass diese Zellenstränge mit den Eischläuchen der Rinde in Zusammenhang stehen, er fasst demnach den Vorgang der Follikelbildung in der Art auf, dass die Elemente der Markstänge, als künftiges Follikelepithel, die von der Eierstocksoberfläche hineinwachsenden Eizellen umwuchern. Untersuchungen über die Herkunft der Markstränge haben dem Verf. zwar noch nicht vollständig sichere Ergebnisse geliefert, doch glaubt er in einem Fall die Verbindung eines solchen Zellenstranges mit dem Epithel eines Wolff'schen Kanales gesehen zu haben. — Eine Verbindung der Samenkanälchen des embryonalen Hodens mit den Wolff'schen Gängen, im Sinne der Waldeyer'schen Ansicht über ihre Entwicklung, hat K. bisher nicht auffinden können, lässt jedoch die Möglichkeit ihres Vorhandenseins zu. — Die Untersuchung beschränkte sich zunächst auf Hunde (Embryonen und junge Thiere); weitere Verfolgung bei andern Säugethieren wird in Aussicht gestellt.

Slaviansky (17) hat seine Untersuchungen über die Lebensgeschichte der Graaf'schen Follikel (vgl. Virch. Arch. Bd. 51) fortgesetzt: die Resultate enthalten zunächst Bemerkenswerthes bezüglich der normalen Struktur derselben. Durch Versilberung der Innenfläche der entleerten Follikel wird gezeigt, dass die vieldiscutirte membrana propria in der That vorhanden ist, nämlich in Form eines *Endothelbelags*, wie ein solcher nun schon an so vielen Drüsen als Grenzmembran nachgewiesen ist. — Das diese Zellenlage umgebende Gewebe, die theca folliculi, besteht nach der sorgfältigen Untersuchung Sl.'s aus fibrillärem Bindegewebe, das reich an freien Zellen ist, und die beiden Schichten, die man darin als (innere) membr. propr. folliculi antt. und (äussere) tunica fibrosa unterschieden hat, stellen nur in so fern gesonderte Dinge dar, als in der inneren Schicht die Fibrillenbündel feiner, ihre Maschen weiter und freie Zellen häufiger sind, wie in der äusseren. — Die von His in der Theca nachgewiesenen Lymphgefässe werden vom Verf. bestätigt. — Er gelangt ferner zu folgenden Schlüssen: dass Graaf'sche Follikel aus den primordialen nicht bloss nach dem Eintritt der Pubertät, sondern während der ganzen Lebenszeit von der Geburt bis etwa zum 40. Jahre heranreifen; dass die Mehrzahl der fast reifen Follikel nicht zum Platzen kommt, sondern physiologischerweise einem regressiven, von Sl. als „Atrésie" bezeichneten Process von sehr ähnlichem Wesen, wie die Bildung des corpus luteum, unterliegt; — dass

Entwicklung und Reifung der Follikel nicht periodisch auftreten und keineswegs die Ursache der Menstruation bilden; diese ist in anderweitigen physiologischen Bedingungen zu suchen. Die Follikelruptur steht in Beziehung mit Congestionszuständen der Genitalien, die verschiedenartige Ursache haben können: es kann die Menstruation, der Coitus, es können aber auch Hyperämien pathologischer Art Anlass zur Berstung geben, je nachdem sie gerade einen reifen Follikel vorfinden. — Verschiedene, febrile u. a. Allgemeinerkrankungen können zu den Processen, welche Verf. früher als parenchymatöse Oophoritis beschrieben hat, und damit an Follikeln zu dem, als Atresie beschriebenen Vorgang führen. (Vergl. hiezu auch Beigel, Ueber das Verhältniss der Menstruation zur Ovulation. Wien. med. Wochenschrift 1873.) — Das Gewebe des corpus luteum lässt Sl. seinen früheren Untersuchungen gemäss den Ausgang von dem vorhin erwähnten perifollicularen Bindegewebe nehmen.

Zu der eben erwähnten Publikation Slaviansky's theilt *W. Henry Kesteven* (18) mit, dass bereits im Jahre 1849 sein Vater in einer „Examination into the grounds of the ovular theory of Menstruation" betitelten Schrift (London Medical Gazette, Nr. 33, 34 und 35) folgende Schlüsse gezogen hat: 1) Die Menstruation ist eine periodische Funktion des Uterus. 2) Die Ovulation ist die constante Funktion der Ovarien. 3) Eier reifen in den Ovarien in jedem Lebensalter, doch vorzüglich während der Menstrualepoche. 4) Eier werden zu allen Zeiten des weiblichen Lebens, sowohl in den Zwischenräumen der Menstruationen, als während der letzteren gebildet. 5) Das häufige Zusammentreffen von Ovulation und Menstruation spricht dafür, dass beide resultiren aus der Erreichung eines gewissen Punktes in der Entwicklung des weiblichen Organismus („that they are both the result of the attainment of a certain point in the development of the femal economy"). 6) Der Umstand, dass das Gesetz der Periodicität in einem Fall da ist und im anderen fehlt, lässt eine Lücke in dem causalen Zusammenhang, in welchen die Menstruation mit der Ovulation zu bringen wäre. 7) In der Menstrualperiode erfahren die Ovarien eine Betheiligung an der uterinen Congestion und werden, wie der Uterus, der Sitz vermehrter Funktionsthätigkeit. 8) Die Menstrualblutung ist eine reine Hämorrhagie.

Die für die Histiologie des Lymphgefässsystems wichtige Mittheilung *Exner*'s (19), nach Untersuchungen über die Lymphbahnen des Ovariums, welche gemeinsam mit Frau Dr. Buckel angestellt wurden, lehrt zunächst, dass eine Einstichinjektion in das Ovarium (Hündin, Kaninchen) ebensowohl, wie bekanntlich in den Hoden, die Masse in

die abdominalen Lymphgefässe treten lässt. Im Eierstock selbst vertheilt sich die Masse, ohne in die corpora lutea einzudringen, völlig diffus zwischen den Zellen und Bindegewebsbündeln „wie das Oel im Docht der Lampe", „überall selbst die feinsten Fäserchen einhüllend". Eigentliche Lymphgefässe wurden im Ovarium nicht angetroffen; auch die Wege, auf welchen die Interstitialspalten desselben mit den Abdominal-Lymphgefässen zusammenhängen, blieben unermittelt. Exner spricht sich nach dem Obigen entschieden dahin aus, dass im Ovarium die Flussbahn der Lymphe nicht ein in sich abgeschlossenes Gefässsystem, mit sogenannten Saftkanälchen als Wurzeln, darstelle, sondern einfach mit den, als loca minoris resistentiae fungirenden Interstitien zwischen den Zellen resp. Fibrillenbündeln des Gewebes identisch sei. Der Verf. kommt damit also der Anschauung am nächsten, welche früher von Ranvier und vom Referenten für das lockere Bindegewebe entwickelt worden ist (Virch. Arch. Bd. 56); aber er geht hier noch weiter, indem er die von beiden Seiten offengelassene Möglichkeit, dass die fixen Zellplatten doch selbst oder vermittelst zarter Lamellen umgewandelter Substanz eine continuirliche Ueberkleidung der Bündel darstellen könnten, für das Ovarialbindegewebe unzweideutig in Abrede nimmt in den Worten: „es wird wohl Niemand behaupten wollen, dass bei den uns vorliegenden Bindegewebsbündeln jede Fibrille von ihrer Nachbarfibrille durch Endothelzellen oder einen Antheil einer solchen getrennt sei."

[Die von *Schwartz* (20) gelieferte Darstellung der Lymphgefässe des Eierstocks bezieht sich ausschliesslich auf den Eierstock der Kuh, obschon er auch andere Thiergattungen in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat, letztere wurden aber wegen der Kleinheit ihrer Eierstöcke nicht weiter zu Injektionen verwandt. Die Injektion wurde von den Lymphgefäss*stämmen* aus mit löslichem Berlinerblau und bei constantem Drucke ausgeführt; unter 100 Injektionen ergaben aber nur 10 befriedigende Resultate; am geeignetsten erwiesen sich noch in dieser Beziehung die Ovarien von trächtigen Kühen. Gleichzeitig wurden auch die Arterien mit Karminmasse injicirt. S. will vermöge seiner Injektionsmethode eine viel reichlichere und vollständigere Füllung des Lymphgefässsystems erzielt haben, als wie His bei seiner Einstichsmethode. Aus der sehr breit gehaltenen Darstellung des Verf. lassen sich folgende wenigen Resultate summiren: Der Eierstock der Kuh ist sehr reich mit Lymphgefässen ausgestattet, sowohl im trächtigen als auch nichtträchtigen Zustande. Dieselben stimmen in ihrem Typus mit den Lymphgefässen anderer Organe überein und erscheinen in Form von perivasculären Lacunen und von Gewebsspalten, die sich in die

Stämme der Medullarsubstanz entleeren. Ihre Vertheilung richtet sich nach der Struktur des Organs, d. h. der Anordnung der den Eierstock zusammensetzenden Gewebselemente. Die theca externa und interna des Graaf'schen Follikels ist reichlich mit Lymphspalten versehen, ebenso das in der Entwicklung begriffene corpus luteum verum, in welchem die Lymphgefässe vorzugsweise einen perivasculären Charakter zeigen. Mittelst Injektion von Höllensteinlösung lässt sich in allen erwähnten Lymphwegen ein Endothel nachweisen. Verf. glaubt, dass selbst auch in dem Parenchym des Organes die Lymphgefässe mit Klappen versehen sein müssen, weil die Injektionsmasse in denselben sich nur sehr langsam vorwärts bewege. Erwähnt sei hier noch schliesslich, dass die die Lymphgefässausbreitung im corpus luteum darstellenden Zeichnungen ganz den Eindruck machen, als ob sie Extravasationen von Injektionsmasse zwischen die zelligen Elemente des gelben Körpers veranschaulichen sollten. *Hoyer*.]

Das Ovarium des Pferdes ist nach den Untersuchungen *Born*'s (21) beim 10 Monate alten Fötus anfangs nahezu eiförmig, von der Grösse eines ausgewachsenen Pferdeeierstocks, mit der Keimepithelfläche convex in die Bauchhöhle ragend. Beim geborenen Thiere bildet es sich allmählich in der Art um, dass jene convexe Fläche concav, und schliesslich trichterförmig eingezogen wird, so dass der Eierstock umgekehrt, wie bei anderen Säugethieren, bohnenförmig erscheint, seine ganze Convexität von der Serosa überzogen erscheint, und die Eier nur aus dem Grunde jener, schon von Leisering beschriebenen trichterartigen Einziehung, an welche die Tubenöffnung sich anschliesst, herausgelangen können. Diese Umformung macht sich erst beim geborenen Fohlen, während des ersten Lebensjahrs. — Histiologisch unterscheidet der Verf. am Ovarium des Fötus und jungen Fohlens als oberflächlichste, der Bauchhöhle zugekehrte Schichte die vom Keimepithel bedeckte Keimplatte, constituirt aus embryonalem Bindegewebe, Eischläuchen und aus diesen entstehenden Follikeln; und das Keimlager, das die mittlere Hauptmasse des Ovariums bildet, ein weiches saftiges Gewebe, aus grossen polygonalen oder rundlichen, gelbkörnigen Zellen und einer entweder strukturlosen oder zart gestreiften Intercellularsubstanz bestehend. Das Keimepithel schwindet nach dem Verf. mit dem Wachsthum, mit der Oberflächenabnahme der Keimplatte, und ist am fertigen Ovarium nicht mehr nachzuweisen. Hinsichtlich der Bildung der Eischläuche und Follikel vom Keimepithel aus correspondiren die Angaben im Wesentlichen mit denen Waldeyer's. — Die oben erwähnte Veränderung der Allgemeinform kommt in der Art zu Stande, dass das Keimlager schwindet — beim erwachsenen Thiere sind nur noch

spärliche Pigmentkörnchen als seine Reste vorhanden —, während die Keimplatte unter Dickenzunahme und Verkleinerung und Eintiefung seiner freien Oberfläche sich in das Innere des Organs hineinzieht. Hierbei nimmt der Eierstock zunächst — bis zum 62. Tag post partum — sogar an Grösse absolut ab, dann wieder zu.

Henle (1) unterscheidet die Schleimhaut des corpus uteri nach ihrem Bau durchaus von der des collum, eine Verschiedenheit, die in den neueren Handbüchern der Histiologie nicht hinreichend Erwähnung findet: nur die erstere besteht, wie mehrfach beschrieben, aus spongiöser Bindesubstanz (nach Henle: „aus einem weichen Gewebe, das am meisten dem der conglobirten Drüsen gleicht; . . . die Lücken zwischen seinen Kernen füllt eine feinkörnige Masse; hie und da bleibt nach dem Auspinseln oder nach Kalibehandlung ein Netz blasser Fäden zurück;“ ausserdem kommen, als Adnexa von Blutgefässen, wirkliche elastische Fasernetze vor), die letztere wird von fibrillärem Bindegewebe, fast ohne elastische Fasern, constituirt.

Robin und *Cadiat* (22) geben im ersten Abschnitt eine sehr subtile anatomische Beschreibung der Uebergangszone zwischen Mastdarmschleimhaut und Analhaut, sowie der zugehörigen Muskulatur. — Die eigentliche Grenze der Haut und der Schleimhaut wird durch eine wohlgekennzeichnete — schon von Cruveilhier als ligne sinueuse angeführte — Linie angedeutet, ligne anale cutanée s. sinueuse inférieure, welcher eine schief nach oben vorspringende, gebuchtete und gelappte Leiste entspricht — renflement sinueux. Die Darmdrüsen hören aber nicht hier, sondern schon 5—8 Mm. höher auf, in einer Linie, die von den Verff. als ligne sinueuse supérieure s. l. de terminaison des glandes bezeichnet wird. Die Zone zwischen beiden Linien zeigt die columnae Morgagni, ihr Integument erscheint wegen des Drüsenmangels dünn, besitzt schon Papillen und trägt nach der Beschreibung p. 592—593 ein geschichtetes Plattenepithel (doch ist in der Erklärung der Tafel Fig. 1 a. c. für diese Zone noch von einem épithélium prismatique à cellules plus ou moins courtes die Rede. Letzteres entspricht wohl der Angabe Verson's in Stricker's Handbuch, dass allmählich zwischen den Cylinderzellen kleinere rundliche auftreten. Ref.). Unter der ligne inférieure folgt nun eine „zone cutanée anale lisse“, deren Haut schon die Struktur der äusseren, aber noch keine Hautdrüsen und Haare besitzt. Diese treten erst 12—20 Mm. unter der ligne inférieure auf. — Bis über die ligne supérieure, noch auf 5—6 Drüsenreihen hinauf, besteht das Integument aus fibrillärem Bindegewebe mit elastischen Fasern; von da nach oben, wo es äusserst gefässreich wird, aus spongiöser Bindesubstanz (nach der Ausdrucksweise der Verff.: composé

par des noyaux embryoplastiques et par de la matière amorphe à peine grenue).

Ueber den organischen sphincter internus, der etwas unterhalb der ligne inférieure herabreicht, bringen die Angaben der Verff. sonst nichts wesentlich Neues. — Den quergestreiften sphincter externus beschreiben sie als einen reinen Orbicularis, an dem keine bilaterale Zusammensetzung hervortritt, und der keinerlei Faserzüge in die Haut des Anus, des Dammes oder nach dem os coccygis zu abgibt. Sein Querschnitt (am Längsschnitt der Mastdarmwand) hat eine S-Form, der Art, dass sein unteres Ende gegen das Mastdarmlumen zu heraufgekrempt erscheint; wenn bei der Präparation durch starke Anspannung diese Biegung ausgeglichen wird, so erscheint darum der Muskelring weit breiter (bis 3 Cm.) als er in situ ist (12—16 Mm.). — Die Längsmuskelschicht des Rectum strahlt an der Vorder- und Hinterwand des Rectum in das Fettgewebe neben dem Sphincter ext. aus, an den Seiten dringen ihre Bündel zwischen denen des sphincter bis zur Haut selbst vor. Diese Züge sind von Bindegewebsbündeln mit elastischen Fasern begleitet, die aber nie das Gefüge eigentlicher Sehnenbündel haben. Nach den Verff. existiren keine Längsmuskelzüge, die sich zwischen sphincter int. und ext. an die Mastdarmhaut inserirten (wie es von Anderen [Sappey] beschrieben und auch in der Abbildung Verson's in Stricker's Handbuch dargestellt wird). Auch eine Einflechtung von Fasern des levator ani, sowie der Längsmuskelschicht des Rectum zwischen die Fasern des sphincter externus nehmen sie in Abrede. Dagegen geben sie zu, dass die bekannten, zu innerst gelegenen organischen Bündel des Levator sich in schrägen Zügen mit der Längsmuskelschicht des Rectum in Verbindung setzen (wie es bereits von Verson a. a. O. beschrieben ist. Eine Bezugnahme auf neuere ausserfranzösische Literatur, ausgenommen Henle's Handbuch, vermisst man meist in der Arbeit. Ref.). Das Original enthält genaue Maassangaben über Dimensionen und Topographie der hier berührten Theile. — Schon beim Neugebornen sind die beschriebenen Verhältnisse in allem Wesentlichen erkennbar.

Der sphincter externus wirkt also nach der obigen Darstellung seiner Anatomie nur mit seinem unteren, eingebogenen Stück — 2 bis 5 Mm. breit — auf die Rectalschleimhaut selbst, in seiner übrigen Ausdehnung aber auf die Analhaut.

Aus dem zweiten Abschnitt, der sich mit dem Uebergangsgebiet der Vaginalschleimhaut in die des Uterus und in die äussere Haut beschäftigt und weniger Neues enthält, mag nur Folgendes hervorgehoben sein: die Mucosa im collum uteri besteht, wie der ganze Vaginaltrakt weiter abwärts, aus fibrillärem, doch hier sehr straffem Bindegewebe,

dem die glatten Muskeln fehlen. Einzelne Papillen kommen im Collum vor. Der Uebergang seines prismatischen Epithels in die geschichteten Platten des Scheidentheils erfolgt ganz scharf am Orificium. Von diesem nach aussen zeigt sich die Schleimhaut ärmer an Bindegewebszellen, reicher an Bündeln und elastischen Fasern und viel gefässreicher wie im Collum. — In der Vaginalschleimhaut beschreiben die Verff. die innerste Schicht der glatten Muskulatur als circulär*) (während bekanntlich, entsprechend den Angaben Henle's, Klein's u. A., innen eine starke Längsfaserschicht und *aussen* die ringförmige liegt. Ref.). Die Wülste der Vaginalschleimhaut sind nicht als Verdickungen, sondern als mit submucösem Gewebe gefüllte Falten derselben aufzufassen. — Unter den Schleimdrüsen des Uterushalses wollen die Verff. „follicules" und „glandes en grappe simple" unterschieden wissen. Sie bestätigen die Abwesenheit von Drüsen in der menschlichen Schleimhaut, notiren aber, dass solche bei der Hündin vorkommen. Dem Hymen und den Carunkeln, sowie einer angrenzenden Hautzone des Vestibulum werden Haare, Talg- und Schweissdrüsen abgesprochen. Die von hier ab auftretenden Talgdrüsen des Vestibulum und der Labien nehmen während der Gravidität bis auf das Doppelte an Umfang zu.

Im dritten Abschnitt, der von der Haut der glans und des praeputium penis handelt, behaupten R. und C. das vollständige *Fehlen* der Tyson'schen Drüsen, überhaupt aller Drüsen am Präputium der Glans und dem Frenulum, und wollen das smegma praeputii lediglich auf abgestossene Epithelialzellen zurückführen; sie versuchen, Durchschnittsbilder von Falten der Präputialhaut mit deren Papillen und Epitheleinsenkungen als Ursachen etwaiger Täuschungen zu verwerthen. (Auf die umfangreiche Literatur der falschen und wahren Littre'schen und Tyson'schen Präputialdrüsen — s. Henle's Eingeweidelehre l. c., dessen Beschreibung überhaupt für diese wie für die letztbesprochene Arbeit zu vergleichen ist — gehen die Verff. nicht ein, sie citiren nur Valentin und Simon, letzteren als Gewährsmann für ihre Ansicht, während dieser nicht nur die falschen Präputialdrüsen als Papillengebilde bezeichnet, sondern auch wahre Talgdrüsen gesehen hatte. Ref.)

Henle (1) constatirt Follikel (conglobirte Drüsen) in der Vaginalschleimhaut, doch als ausnahmsweisen Befund.

In der alten Beschreibung des Axolotl von Hernandez ist dem Weibchen eine „Vulva muliebri simillima" und eine Menstruation zu-

---

*) Wenigstens kann Ref. den Wortlaut p. 609 nicht anders verstehen: „les (faisceaux musculaires les) plus internes sont nettement circulaires, les autres longitudinaux."

geschrieben. *Dareste* (23) fand nun, dass letzterem wirklich etwas Thatsächliches zu Grunde liegt, indem in der Brunstzeit die Cloake, jedoch bei *beiden* Geschlechtern, mit einer röthlichen schleimigen Masse gefüllt ist, die grossentheils aus rothen Blutkörpern besteht. Bei den Weibchen fand sich auch in den Oviducten der Rest einer Blutung, in Form einer Masse, die noch massenhafte Kerne rother Blutkörper enthielt.

Haussmann's Arbeit (24) enthält eine sehr sorgfältige historische Uebersicht der gesammten Literatur über die Utriculardrüsen des Uterus.

Ercolani (25) untersuchte in zwei Fällen von Extrauterinschwangerschaft, der eine vom 2., der andere vom 5. Monat, den Uterus. Die beide Male entwickelt gefundene decidua uterina betrachtet er demnach als die für sich ausgebildete mütterliche Portion der Placenta. Histiogenetisch erfolgt ihre Bildung nach E. auf Grund sämmtlicher Elemente der Muskeldrüsenschicht der Uteruswand (strato musculo-glandulare: E. nimmt keine besonders abgegrenzte Uterinmucosa an, sondern beschreibt eine Vertheilung von Faserzügen der Muscularis bis dicht unter das Epithel. Einzelne Muskelzüge, die bis zu den Drüsen aufsteigen, sind auch schon anderweitig beschrieben, s. Chrobak, Stricker's Hdb.), wie das auch bei der normalen Schwangerschaft mit der Placentenbildung der Fall ist. Der Process verläuft nach E.'s Beschreibung mit Erweiterung, Wucherung und Deformation der Utriculardrüsen und damit Hand in Hand mit einer Auflockerung (smagliamento) der Muskelbündel, was zur Bildung des Lacunengewebes der Decidua führt. Dabei treten massenhafte Leukocyten in der Muskeldrüsenschicht auf, welche nach E. die eigentliche histiologische Grundlage der Deciduabildung abgeben (gegenüber der früheren Ansicht des Verf., welche dieselbe aus den fixen, nach Abstossung des Epithels blossgelegten Bindesubstanzzellen ableitete); indem er sowohl die eigentlichen Deciduazellen, als die eigenthümlichen dicken, walzigen und spindelförmigen Elemente, die sich in den Muskelbalken finden, aus jenen freien Zellen herleitet. — Die Befunde E.'s bieten mehrfach Berührungspunkte mit den im letzten Jahr erschienenen, dem Verf. nicht bekannten Mittheilungen Kundrat's (s. d. vorigen Bd. d. Ber.).

[*Hennig* (33) macht Ercolani gegenüber darauf aufmerksam, dass er bereits in seiner im Jahre 1872 erschienenen Schrift über die Placenta die Vermuthung ausgesprochen habe, dass die Deciduazellen von ausgewanderten weissen Blutkörperchen abzuleiten seien. *Schwalbe.*]

Delore (27) konnte in der Placenta keine vom Uterus hineintretenden Arterien nachweisen, und auf den Chorionzotten kein Epithel finden; und fasst aus ersterem Grunde die Placenta als einen Venen-

sinus auf, in welchen die Zotten hineinragen. Was der Verf. über die Gefässverhältnisse und den Bau des Organs mittheilt, ist im Wesentlichen eine Bestätigung des durch frühere Autoren Bekannten.

Nach *Rokitansky*'s (28) umfassenden mikroskopischen Untersuchungen der Lochien (an 24 Wöchnerinnen, 13 Gesunden, 11 Erkrankten), bestehen dieselben zunächst post partum grösstentheils aus Blut; die Zahl der rothen Blutscheiben nimmt von der Geburt an, doch nicht regelmässig, ab, die der farblosen oder Eiterkörper zu, doch ebenfalls nicht stetig. Plattenepithelien sind häufig, über ihre sehr schwankende Zahl liess sich kein Gesetz ableiten, doch scheinen sie bei Kranken massenhafter zu sein. Das Vorkommen von Flimmerzellen constatirt der Verf. sowohl bei Kranken wie Gesunden, sowie im Vaginalschleim von Nichtwöchnerinnen, will jedoch offen lassen, ob sie aus dem Uterus stammen oder parasitisch sind (trichomonas vaginalis). Cylinderepithelien wurden einmal gefunden. Diese, wie die häufig vorkommenden Pigmentkörnchen, Fetttröpfchen aus Körnchenhaufen, gehören jedenfalls nicht zu den normalen Erscheinungen. — Bakterien fanden sich sowohl bei den gesunden (9 Fälle auf 13) wie bei den erkrankten Wöchnerinnen; Unterschiede derselben in beiden Fällen waren nicht zu constatiren. Bei 7 Gesunden und 8 Kranken fand sich Zoogloea (Cohn). — Bakterien fand der Verf. auch im Scheidensekret verschiedentlich erkrankter Nichtwöchnerinnen. — Bei Untersuchung des *Blutes* von 4 gesunden und 4 kranken Wöchnerinnen liess sich nichts Bakterienartiges constatiren.

Impfungen mit Lochienflüssigkeit an Kaninchen ergaben stets Abscesse; die Zahl der Todesfälle war grösser, wo mit dem Sekret Erkrankter geimpft wurde.

Aus den Versuchen *de Sinéty*'s (29) an Meerschweinen scheint sich die merkwürdige Thatsache zu ergeben, dass nach Abtragung der Mammae bei *jungen* Thieren (2—3 Wochen alt) dieselben sich regeneriren; in einem von vier Fällen bildete sich sogar ein Rudiment der Brustwarze mit Ausführungsgang, in den übrigen fehlte der letztere. Verf. glaubt sicher zu sein, alles Drüsengewebe mit abgetragen zu haben. — Bei *alten* Weibchen dagegen, die schon geboren hatten, erfolgte die Regeneration nicht.

v. Brunn (30) fand im interstitiellen Bindegewebe der Milchdrüse (Mensch, Kaninchen) und der glandula submaxillaris (Rind) Zellen und Zellengruppen von ähnlicher Beschaffenheit, wie die von Hofmeister u. A. aus den Hoden beschriebenen; in der jungfräulichen Mamma sind sie sehr selten. v. B. spricht die Vermuthung aus, dass ihre Verbreitung von der Form und Grösse der Drüsenelemente abhängen möge.

Coïne (32) beschreibt die Lymphbahnen der Mamma als peripherisch um die Acini gelegen, Drüsensubstanz und Lymphbahn durch eine Bindegewebsschicht getrennt.

Winkler (34) untersuchte die Histiologie der Milchdrüse bei Nagethieren. In den grösseren Milchgängen findet er cylindrisches, in den feineren kubisches Epithel; über das Stützgewebe der Drüsenschläuche weicht die Beschreibung von der Langer's ab. Im interalveolaren Gewebe wurden beim Kaninchen Muskeln gefunden. Den an den Alveolenwänden vorfindlichen Leukocyten schreibt W. eine Betheiligung an der Milchbildung zu.

de Sinéty (35) findet auf Grund der Behandlung mit wässeriger Rosanilinlösung die Fettkügelchen der *frischen* Milch membranlos: es färbt sich an ihnen niemals eine Hüllenschicht, während die einzelnen Colostrumkörper und farblosen Blutzellen sich röthen. Hat aber die Milch auch nur kurze Zeit gestanden, so findet man ausser den untingirbaren eine Anzahl von Körperchen, oft jenen in Form und Aussehen ähnlich, welche färbbar sind. Ebensolche finden sich in der Butter und in der Molke. Der Verf. hält hiernach alle Bildungen, welche man als membranhaltige Milchkügelchen oder als Caseïnkügelchen in der Milch beschrieben hat, für derartige postmortale oder auch durch die sonstigen Reagentien erzielte Erzeugnisse. Er nimmt auch an, dass diese letzteren vielfach mit Colostrumkörpern verwechselt worden sind. Um die Zellennatur der wahren Colostrumkörper darzuthun, empfiehlt er 24stündige Behandlung mit Aether und nachträgliche Pikrokarminfärbung, welche die Kerne demonstrirt.

XI.

Sinnesorgane.

1. Haut.

1) *Henle, J.,* Handbuch der Anatomie des Menschen. II. Bd. Eingeweidelehre. 2. Aufl. 1. Lief. Braunschweig, Vieweg u. S. 1873.
2) *Thin, G.,* On the structure of the tactile corpuscles. Journ. of anat. and physiol. Vol. VIII. Nov. 1873. p. 30—38. 2 Taf.
3) *Heynold, H.,* Die Knäueldrüsen des Menschen. Virch. Arch. 1874. Bd. 61. Heft 1. S. 77—90. 1 Taf.
4) *Jobert,* Recherches sur les organes tactiles des rongeurs et des insectivores. Comptes rend. Tom. 78. Nr. 15. p. 1058—1060.
5) *Malbranc*, Bemerkung, betreffend die Sinnesorgane der Seitenlinie der Amphibien. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 1. S. 5.

6) *Dufossé,* Sur un organe de préhension chez un poisson, et autres fragments pour servir à la monographie du genre Hippocampe. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1874. 4. Juill. et Août. p. 368—375.
7) *Keller, C.,* Beiträge zur feineren Anatomie der Cephalopoden. Inaug. Diss. Jena. 37 St. 1 Taf. St. Gallen. 1874.
8) *Chatin,* Recherches pour servir à l'histoire anatomique des Glandes odorantes des Mammifères (Carnassiers et Rongeurs). Ann. d. sciences nat. Tom. XIX. Zool. p. 1—135. Pl. 1—9. [Den Bericht s. b.: Männliche Genitalorgane.]

Henle (1) fasst die Zellen der oberen Lagen der Malpighi'schen Schicht als membranhaltig auf; an den der Cutis zunächst gelegenen lasse sich eine Membran nicht unterscheiden, es nehme sich hier aus, als ob die Kerne frei in einer weichen, formlosen Substanz erhalten wären, und es bleibe — entsprechend der früher geäusserten Anschauung des Verfassers — immer noch wahrscheinlich, dass Kerne frei an der Oberfläche der Cutis entstehen und im Aufwärtsrücken sich mit Zellenmembranen umgeben. — Als äusserste Grenzschicht der Cutis gegen das Epithel beschreibt H. eine continuirliche, sehr feinmaschige elastische Lamelle.

Thin's (2) Aufsatz enthält im Wesentlichen das Gleiche, was der Verf. an anderem Orte im vorigen Jahr mitgetheilt hat und worüber im letzten Band dieser Berichte referirt ist. Er theilt die Tastkörperchen in einfache (in diesem Falle sollen sie rundlich geformt sein) und in Zwillinge oder Drillinge (länglich), welche 2—3 in einer Kapsel eingeschlossene Körperchen darstellen. Er hat niemals einen Nerven mehr wie ein Glied eines solchen mehrfachen Körperchens versorgen, und nie in ein einfaches Körperchen mehr wie eine Faser treten sehen; demnach sieht er jedes Glied resp. einfaches Körperchen als Endorgan einer Faser an. Nach Osmiumpräparaten vermuthet er, dass die *Schwann*sche Scheide mit in das Körperchen eingeht. Theilungen der Nervenfasern im Inneren des Körperchens hat Th. nicht gefunden; er behauptet, dass die bekannten quergestellten Elemente nichts mit Nerven gemein haben, und glaubt, sich an Zerzupfungspräparaten überzeugt zu haben, dass sie den Kernen oblonger Zellen entsprechen, welche „by means of elastic tissue fibres" mit einander anastomosiren. Diese Zellen und elastischen Fasern findet er gleich zahlreich sowohl im peripheren wie centralen Theil der Tastkörper. (Die Untersuchungen von Langerhans, deren Resultate sich mit dem Obigen vielfach nicht vertragen, waren dem Verf. offenbar noch nicht bekannt.) — Es wird ferner bestätigt, dass in den meisten sog. Nervenpapillen nicht bloss Tastkörper, sondern auch Gefässschlingen vorkommen.

Henle (1, S. 15), obwohl eines direkten Urtheils sich enthaltend, neigt doch, im Gegensatz zu dem letztgenannten Autor, offenbar der

Meinung zu, dass die Querstreifen der Tastkörper nervöser Natur seien (Krause, Meissner).

Abgesehen von den Tastkörperchen, bezeichnet Henle die Endigung der sensiblen Hautnerven als „unbekannt“, obwohl er die bekannten neueren Arbeiten über den Gegenstand (Langerhans, Eberth, Podcopaëw; Eimer's Resultate finden sich nicht erwähnt) citirt. H. scheint anzunehmen, dass bei den hierin behandelten Endigungen markloser Nervenfasern wesentlich nur die Langerhans'schen verästelten Körper in Frage kämen, deren nervöse Natur er mit Friedländer für noch unentschieden hält; sonstige freie Nervenendigungen findet er für die Haut nur „plausibel gemacht“.

Eine gründliche, von *Heynold* (3) angestellte Untersuchung der Schweissdrüsen, Achseldrüsen und Gehörgangsdrüsen des Menschen führte zu folgenden Resultaten: „Die secernirenden Schläuche der Knäueldrüsen (gewöhnl. Schweissdrüsen) haben mehr oder minder starkentwickelte Muskulatur. Alle secernirenden Schläuche besitzen ein einschichtiges, nach dem Lumen zu scharf begrenztes Cylinderepithel ohne Cuticula. Alle Ausführungsgänge entbehren der glatten Muskelfasern und sind von einem mehrschichtigen kubischen Epithel ausgekleidet, dessen innerste Schicht eine deutliche Cuticula trägt. — In der Achselhöhle existiren zwei verschiedene Arten von Drüsen; Achseldrüsen und Schweissdrüsen. Die Achseldrüsen sind sehr weit und zeigen stark entwickelte Muskulatur. Das Epithel der Achseldrüsen ist einschichtig, kubisch, zeigt eine sehr breite Cuticula und färbt sich mit Osmiumsäure braun. Die Ausführungsgänge der Achseldrüsen zeigen bald einschichtiges bald mehrschichtiges Epithel, immer trägt dessen innerste Schicht eine Cuticula. Im ersteren Fall haben sie bisweilen Muskeln und sind sehr weit, im zweiten Fall sind sie meist eng und ohne Muskeln.“ Der Ausführungsgang der Gehörgangsdrüsen (sog. Ohrenschmalzdrüsen) hat gewöhnlich dreischichtiges Epithel, die innerste Schicht auch hier mit Cuticula; der geknäuelte Schlauch ist muskulös und hat eine einfache Lage sehr hohen Cylinderepithels, dessen Zellen sowohl von denen der Schweiss- als der Achseldrüsen verschieden sind: sie haben einen scharfabgegrenzten Cuticulardeckel, darauf nach unten folgt eine helle homogene Schicht Zellsubstanz, darauf eine körnchenhaltige, unter welcher der Kern liegt; der Fuss ist in Fortsätze aufgefasert. — Die von Gay als besondere Form abgesonderten „Circumanaldrüsen“ stimmen nach Heynold mit den gewöhnlichen Schweissdrüsen überein.

Die Beschreibung der Schweissdrüsen, die in der neuen Auflage von *Henle*'s Eingeweidelehre (1) gegeben wird, steht mit dem Obigen

nicht ganz im Einklang. Nach ihr besitzen die gewundenen Drüsengänge ein mehrschichtiges Epithel, und kommen solche vor, in denen statt abgegrenzter Drüsenzellen eine continuirliche feinkörnige, Fetttropfen und Kerne enthaltende Masse ohne Lumen befindlich ist; ein Zustand, den der Verf. anscheinend für einen natürlichen hält, da er ihn für die Drüsen der Achselgrube und des Gehörgangs als den vorzugsweise vorkommenden darstellt. Die feinen Moleküle im Schweissdrüseninhalt betrachtet H. ebenso wie jene gröberen Tröpfchen als Fett und schliesst sich überhaupt bezüglich ihrer Funktion in so weit Meissner an, als er dieselbe grossentheils in einer Einölung der Haut sucht; doch folgt er der Anschauung des Genannten nicht soweit, die Sekretion wässeriger Lösung den Drüsen ganz abzusprechen und in die Hautpapillen zu verlegen.

In Fortsetzung seiner Studien über die Nerven der Haare fand *Jobert* (4), dass die borstenartigen Härchen, welche in Wirteln geordnet am Schwanz der Muriden und Soriciden stehen, vermöge des Reichthums an zutretenden Nerven subtile Tastorgane darstellen. Diese Haare unterscheiden sich auch in der Form von denen des übrigen Körpers, besitzen eine relativ starke Rinde (Haarsubstanz) und geringfügige Marksubstanz. Die Verästelungen der 2 grossen Nervenstämme des Schwanzes, d. i. der Caudalplexus Cuvier's, gehen nur zum geringeren Theil zur Haut, viel zahlreichere zu den erwähnten Haaren. Diese besitzen unter den Talgdrüsen einen „anneau dermique", an welchen die Nervenfasern noch markhaltig treten, dann ihr Mark verlieren und, unter Theilungen, anfangs geradlinig, dann gebogen verlaufen — wohin und wie weit ist nicht angegeben (doch wird später gesagt: „que les nerfs se terminent librement *dans l'anneau*"). Zuweilen sah J. sie mit kleinen Anschwellungen enden. An der Eintrittsstelle in den Ring zeigen die Nervenfasern oft an ihren Theilungsstellen Kerne. — Alle Haare des Schwanzes haben diese Innervation; die Zahl derselben konnte J. bei der Ratte auf mindestens 6760 abschätzen. — Dem Schluss sind polemische Bemerkungen gegen Schöbl eingefügt, dem der Verf. bezüglich der „Endknäuel" (an deren Nervennatur Schöbl selbst übrigens nicht mehr festhält) schon früher entgegentrat; J. betrachtet sie wie Stieda als Haarkeime.

Malbranc (5) findet die Leydig-Schulze'schen Seitenorgane bei (wahrscheinlich) allen Amphibienlarven und im Wasser lebenden Urodelen: 1) in besonderer Vertheilungsweise am Kopf, 2) dem Verlauf der drei rami laterales vagi angeschlossen, so dass, wo diese Nerven nicht präparirbar, man doch aus den drei Reihen Seitenorgane auf ihre Anwesenheit schliessen kann. — Die Drüsenreihen des Leibes sind schon

zu gleicher Zeit mit den Seitenorganen angelegt, wonach der Verf. der Ansicht von einer Umwandlung der letzteren in Drüsen (Leydig) nicht zustimmen kann.

Dufossé (6) bringt unter verschiedenen Angaben über Bau und Biologie von Hippocampus auch einige Mittheilungen über die Haut, die mit dem bisher Bekannten sehr wenig stimmen; ausser einer Cutis (derme) und einem Subcutangewebe sollen, der Cutis aufgelagert, zwei bis drei Lagen verästelter und unter einander anastomosirender Zellen vorhanden sein, „recouvrant le derme en sorte de granulations", welche verschiedentliche und prächtige Färbungen zeigen; über ihnen liegt nach dem Verf. „eine sehr dünne und scheinbar undurchbrochene Epidermis". Des eigenthümlichen Epithels mit seinen merkwürdigen Cuticularbildungen (F. E. Schulze, Epithel- und Drüsenzellen, Arch. für mikr. Anat. III, 145) geschieht gar keine Erwähnung. — Aus den Versuchen des Verf. geht hervor, dass die Unterfläche des geringelten Schwanzes eine besonders sensible Stelle der sonst sehr indifferenten Haut ist; ferner, dass der Schwanz ein förmliches Greiforgan darstellt, bisher wohl das einzige bekannte Beispiel eines solchen bei einem Fische.

Die Dissertation *C. Keller*'s (7) enthält nähere Angaben über die Haut der Cephalopoden, insonderheit über die Chromatophoren, bezüglich deren der Verf. gegenüber den letzten Untersuchern zu abweichenden Ergebnissen gelangte. Die Zellennatur der Chromatophoren stellt er zwar in Uebereinstimmung mit Brücke, H. Müller und Boll fest, nimmt aber die radiären Muskelfasern, welche von den letzteren Autoren beschrieben wurden, überhaupt alle bewegenden Muskeln der Farbzellen in Abrede und bezieht deren Formänderungen lediglich auf ihr celluläres Bewegungsvermögen. Bei Eledone und Sepia waren überhaupt keine radiären oder circulären Fasern an den Chromatophoren zu finden; bei Argonauta, Sepiola und Loligo an einigen, aber nicht an allen derselben wahrzunehmen, und K. hält erstere in diesem Fall für Ausläufer des Zellenkörpers selbst; auf entsprechende Reagentien (Chlorpalladium u. a.) verhielten sie sich nicht wie Muskelfasern. K. schliesst daran genauere Mittheilungen über die Verbreitung der Farbzellen. — Die sogenannten Flittern der nächstunteren Hautschicht betrachtet der Verf. mit Boll als Zellen oder doch als aus Zellen hervorgegangen; es ist nicht schwer, Kerne in ihnen zu beobachten. Es folgen nähere Angaben über Verhalten und Formen dieser Zellen bei Eledone und Argonauta Argo. — Hinsichtlich des Hautepithels werden die Resultate Boll's bestätigt.

2. Geschmacks- und Geruchsorgane.

1) *Sertoli, E.*, Osservationi sulle terminazioni dei nervi del gusto. Gazzetta medico-veterinaria. IV. 2. 15 Stn. 1 Taf. — Deutsch in: Moleschott's Untersuch. z. Naturlehre. XI. 4. Hft. S. 403—418.
2) *Keller, C.*, s. Haut. Nr. 7.
3) *Brunn, v.*, Die Membrana limitans olfactoria. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 45. 1874. S. 709.
4) *Cisoff,* Zur Kenntniss der Regio olfactoria. Ebenda. 1874. Nr. 44. p. 689—691.
5) *Newell Martin, H.*, Notes on the structure of the olfactory mucous membrane. Journ. of anat. and phys. VIII. Nov. 1873. p. 39—44. 1 Taf.
6) *Winther, G.,* Udvendige smakspapiller hos Gobius niger. Naturhistorisk tidskrift utg. ved Schiödte. III. R. 9. Band. p. 181—190. 1 Taf.

Sertoli (1) untersuchte die Nervenendigungen in der papilla foliata des Pferdes mittelst Chlorgoldbehandlung (Reduktion in Kali bichromicum). Er entdeckte einen grossen Reichthum an Verästelungen markloser Fasern im Epithel, *unabhängig* von den Geschmacksknospen. Die Fasern verzweigen sich von der Höhe der sekundären Papillen durchs Epithel bis nahe an dessen Oberfläche, im Ganzen analog wie die Epithelnerven der Haut und Cornea. Vielfach kommen im Epithel dunkelvergoldete, verästelte Körper vor, den Langerhans'schen in der Haut entsprechend; obwohl der Verf. solche zuweilen mit Nervenfasern zusammenhängen sah und in diesem Falle für Nervenzellen hält, will er dagegen den grössten Theil dieser verästelten Körper als Wanderzellen oder „hier pigmentlose" Pigmentzellen ansprechen, den von Schwalbe an der Schafzunge beschriebenen vergleichbar. Dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil er sie vielfach auch an Orten fand, wo keine Nervenfasern zu sehen waren (um die Ausführungsgänge der Drüsen in den Furchen, welche S. glandule mucose nennt, wahrscheinlich die serösen Drüsen v. Ebner's); ferner gelang es, solche Körper durch Müller'sche Lösung zu isoliren, sie waren nicht deutlich kernhaltig und schienen dem Verf. nicht die Eigenschaften „nervöser Zellen" zu haben. — S. schliesst, dass auch diese von ihm gefundene, ausserhalb der Knospen gelegene Nervenendigung einen gustatorischen Charakter haben müsse, weil so reichliche Tastnerven an dieser Stelle nicht zu erwarten seien. Die für die Knospen bestimmten Nerven treten nach S. nicht direkt zu diesen (Hönigschmied), sondern breiten sich zu einem dichten Subepithelialnetz aus, von dem Nervenbündel in die Knospe treten und sich an der Basis des Geschmackszellenbündels — das, wie bekannt, durch Gold gedunkelt wird — theilen und verflechten. Die Endigung dieser Fasern war nicht sicher festzustellen, doch schliesst Verf. aus manchen Bildern, dass dieselbe hier complicirter sein möge, wie ge-

wöhnlich angenommen. Unter anderm konnte eine Geschmackszelle in Verbindung mit feinen Fäden, anscheinend Nervenfibrillen, isolirt werden (Müll. L.), welche aber nicht dem Fussende, sondern dem verdickten Kerntheil ansassen. S. vermuthet, dass der Befund zur Aufklärung der Engelmann'schen Gabelzellen beitragen könne.

Die Bemerkungen *Keller*'s (2, p. 26) über die Riechgruben der Cephalopoden constatiren das Vorhandensein eines weisslichen, papillenartigen Körpers in der Mitte derselben, eine Verdünnung der Haut an dieser Stelle und einen grösseren Reichthum an Wimpern gegenüber anderen Hautstellen, sowie die Massenhaftigkeit der zutretenden Nervenfasern.

Eine vorläufige Mittheilung *v. Brunn*'s (3) berichtet über eine, von dem Autor gefundene Deckmembran des Riechepithels, membrana limitans olfactoria, welche von den peripheren Fortsätzen der Riechzellen durchsetzt wird.

Cisoff (4), der unter Leitung Arnstein's arbeitete, untersuchte die Riechschleimhaut, besonders beim Frosch und Kaninchen, mit den verschiedensten Methoden und erhielt Resultate, welche sich den von Exner gewonnenen entgegenstellten und die Beschreibung Max Schultze's und Paschutin's als im Ganzen zutreffend erscheinen liessen. Durch Maceration (verd. Müll. Flüss.) liessen sich grosse sternförmige Zellen im subepithelialen Gewebe darstellen, welche mit den (indifferenten) Epithelzellen durch Fortsätze zusammenhingen; dagegen wurden weder die Olfactoriusbündel, noch deren einzelne Fasern *im Subepithelialgewebe* je mit Zellen im Zusammenhang gefunden. In seltenen Fällen gelang es, „dünne Nervenbündel *im Zusammenhang mit Riechzellen* zu isoliren." — Jeder Drüsenzelle der Bowman'schen Drüsen kommt nach C. ein fadenförmiger Fortsatz zu, der sich bis in die Nähe des Kerns verfolgen lässt.

Bearbeitung des gleichen Gegenstandes beim Salamander, Frosch und Hund führte schon früher auch *Martin* (5) dahin, die Existenz zweier morphologisch verschiedener Epithelzellenformen in der Riechschleimhaut anzuerkennen, deren Beschreibung im Ganzen der Max Schultze'schen entspricht. Die Fussverästelungen (central processes) der Cylinderepithelien beschreibt auch er als isolirte feine Balken, und vermuthet, dass der öfters sich ergebende Anschein, als habe man es mit einer in Falten gelegten Membran zu thun (Babuchin), auf einer optischen Täuschung beruhe. Cilien fand er auf den Cylindern nie. Die Kerne dieser Zellen werden von M. als stark granulirt und umgeben von einer getrennt abgehobenen, homogenen Hülle geschildert, welche mit den Fussverästelungen und dem Vordertheil (peripheral process) zusammen-

hängt; doch ist dieser Befund wohl mit Vorsicht aufzufassen, da er sich auf Macerationspräparate aus Müller'scher Flüssigkeit bezieht. — Obgleich der Verf. also zwei differente Zellenarten annimmt, und über das Verhalten der centralen Riechzellenfasern zu dem Netzwerk, das die Fussverästelungen der Epithelzellen bilden, keine Sicherheit gewann, so bleibt er doch in Zweifel, ob ein Zusammenhang zwischen den beiden letzteren nicht existire und ob nicht beide Zellenformen der Riechfunktion dienen.

[Die schon von Valenciennes wahrgenommenen eigenthümlichen Linien an den Seiten und an der oberen Fläche des Kopfes von Gobius niger lösen sich nach *Winther* (6) unter der Loupe in je eine einfache Reihe feine Nervenzweige aufnehmender Hautpapillen auf. Er fasst sie als Geschmackspapillen auf, welche dazu bestimmt seien, den Gesichtssinn beim Aufsuchen der Nahrung zu unterstützen, etwa in derselben Weise, wie bei den Landthieren der letzterwähnte Sinn vom Geruchssinn unterstützt wird. *J. Lindahl.*]

3. Auge.

1) *Graefe, A.* und *Saemisch, Th.*, Handbuch der gesammten Augenheilkunde. I. Band: Anatomie u. Physiologie. 1. Theil. Mit 189 Fig. in Holzschnitt und 1 lithogr. Tafel. Hieraus die Specialkapitel:
2) *Merkel, F.*, (Kap. I.) Makroskopische Anatomie. S. 1—144.
3) *Waldeyer, W.*, (Kap. II.) Mikroskopische Anatomie der Cornea, Sklera, Lider und Conjunctiva. S. 169—264.
4) *Iwanoff, A.*, (Kap. III.) Der Uvealtractus. S. 265—287.
5) *Arnold, J.*, (Kap. III.) Die Linse und das Strahlenplättchen. S. 288—320.
6) *Schwalbe, G.*, (Kap. IV.) Mikroskopische Anatomie des Sehnerven, der Netzhaut und des Glaskörpers. S. 321—479.
7) *Leuckart, Rud.*, (Kap. VII.) Organologie des Auges. 2. Theil. S. 145—301.
8) *Leber, Th.*, (Kap. VIII.) Ernährungsverhältnisse des Auges. 2. Theil. S. 302—392.
9) *Pouchet*, Note sur l'influence de l'ablation des yeux sur la coloration de certaines espèces animales. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1874. Nr. 5. Sept.-Okt. p. 558—560.
10) *Thannhofer, v.*, Ueber die Gewebsstruktur u. Physiologie der Hornhaut. Pester med.-chir. Presse X. 21. S. 370.
11) *Hasner, v.*, Ueber die Aetiologie des Langbaues. Prager Vierteljahrschr. für prakt. Heilkunde. 1874. Heft 1. S. 50—55.
12) *Thin, G.*, On the lymphatic system of the cornea. Lancet. 1874. Febr. p. 14 ff.
13) *Ciaccio, G. V.*, Ueber den Bau der Bindehaut des menschlichen Auges. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. XI. S. 420—423. (Enthält eine kurze Zusammenstellung der Resultate der folgenden Arbeit.)
14) *Derselbe*, Osservazioni intorno alla struttura della congiuntiva umana. Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. III. Tom. IV. 60 Stn. 7 Taf.

15) *Waldeyer,* Tageblatt der Breslauer Naturforscher-Versammlung 1874. S. 209. (Krause'sche Endkolben.)
16) *Metschnikoff, Elias,* Ueber die Beschaffenheit der Augenlider bei den Mongolen und Kaukasiern. Eine vergl. anthropologische Studie. Zeitschr. f. Ethnologie VI. 1874. Heft III. S. 153—160.
17) *Wolfring, E.,* Beiträge zur Lehre von den contagiösen Augenentzündungen. Ausserordentl. Beilage zu den klin. Monatsblättern für Augenheilkunde. XII. Jahrg. 1874.
18) *Reich, M.,* Notiz über die sog. Becherzellen der Conjunctiva des Menschen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. Nr. 47.
19) *Hosch, F.,* Das Epithel der vorderen Linsenkapsel. Gräfe's Arch. f. Ophthalmologie XX. Abth. 1. S. 83—87. Taf. IIa.
20) *Morano,* Ueber die Lymphscheiden der Gefässe der Chorioidea. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. 3. Jan.
21) *André, J.* et *Beauregard,* Sur le peigne ou marsupium de l'oeil des oiseaux. Comptes rend. Tome 79. Nr. 20. p. 1154 ff.
22) *Calberla,* Zur Kenntniss der Resorptionswege des humor aqueus. Archiv f. Physiologie IX. 8. 9. S. 468—9.
23) *Krückow* und *Leber, Th.,* Studien über den Flüssigkeitswechsel im Auge. (Fortsetzung.) VI. Beiträge zur Kenntniss der Resorptions-Verhältnisse der Hornhaut. Archiv f. Ophthalmologie XX. 2. S. 205—248.
24) *Gudden,* Ueber die Kreuzung der Fasern im chiasma nervorum opticorum. Ebenda. S. 249—268.
25) *Schapringer, A.,* Ein Fall von persistirender art. hyaloidea. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde III. 2. S. 146—147.
26) *Schmidt, Hermann,* Markhaltige Nervenfasern in der Netzhaut. Zehender's klin. Monatsbl., April-Mai 1874. Nr. 261.
27) *Derselbe,* Die Farbe der macula lutea im Auge des Menschen. Medic. Centralbl. S. 900—902. Nr. 57 u. Sitzungsb. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg. Nr. 7. 1874. November.
28) *Reich, M.,* Zur Histologie der Hechtretina. Archiv für Ophthalmol. XX. 1. S. 1—14. 1 Taf. (Enthält dasselbe, wie die russische Arbeit des Jahres 1873, über welche siehe diese Ber. II. p. 228.)
29) *Krenchel, Waldemar,* Untersuchungen über die Folgen der Sehnervendurchschneidung beim Frosche. Ebenda, S. 127—134.
30) *Ewart,* Preliminary notice on an epithelial arrangement in front of the retina and on the external surface of the Capsule of the lens. Journ. of anat. and physiol. Nr. XIV. 1874. p. 353—357.
31) *Derselbe,* On the minute Structure of the retina and vitreous humour. Ebenda. Sec. Ser. Nr. XV. Nov. 1874. p. 166—175.
32) *André, J.,* De l'emploi de l'hydrate de chloral en histologie. Robin, journal de l'anat. p. 96.
33) *Ranvier, L.,* Des applications de la purpurine à l'histologie. Archives de physiologie. p. 761 ff.

Die bedeutendste Erscheinung des Jahres auf dem Gebiet der Morphologie des Auges ist der Theil des „Handbuchs der gesammten Augenheilkunde" von *A. Graefe* und *Th. Saemisch* (1), welcher die gesammte normale Topographie, Anatomie und Struktur des Gesichts-

organs und seiner Theile behandelt und sich aus den umfangreichen Specialarbeiten von *Merkel* (2), *Waldeyer* (3), *Iwanoff* und *Arnold* (4. 5), *Schwalbe* (6), *Leuckart* (7) und *Leber* (8) zusammensetzt. Er bildet an sich ein Lehrbuch der Morphologie des Auges, von einer solchen Ausführlichkeit und Vollendung, zugleich auch von einem solchen Reichthum an trefflichen Abbildungen, wie es bisher weder für das Auge, noch für irgend einen andern Organapparat vorlag; und bietet dabei eine bequeme Fundgrube für die gesammte frühere ophthalmologische Literatur durch die Sorgfalt, mit welcher dieselbe gesammelt, gesichtet und benutzt ist.

Der Bericht kann Inhaltsauszüge aus diesen bedeutenden Arbeiten nur in sehr gedrängter Form geben; er wird sich darauf beschränken, nach Thunlichkeit die neuen, oder mit sonst Vertretenem differirenden Angaben herauszuheben; was meistens unter Einordnung unter die anderweitig zu besprechenden Publikationen über die betreffenden Augentheile geschehen soll.

Den Kapiteln I bis IV und VIII, welche sich meistentheils an die Morphologie des menschlichen Organs halten, ist in Kapitel VII eine „Organologie des Auges“ von Leuckart beigefügt, welche in meisterhafter Darstellung die Sehorgane in der gesammten Thierreihe nach ihrem anatomisch-histiologischen Bau, wie auch nach ihrer Physiologie in so eindringender Weise behandelt, dass es für sich ein reichhaltiges Handbuch der vergleichenden Form- und Funktionslehre des Auges darstellt.

Merkel (2) hat in seiner erschöpfenden makroskopischen Anatomie des menschlichen Auges — die übrigens mehrfach auch auf histiologischen Boden hinübergreift — auch auf diesem viel durcharbeiteten Gebiet dem Bekannten noch manches Neue hinzusetzen und Unsicheres feststellen können. Besondere Aufmerksamkeit hat der Verf. ausserdem den sämmtlichen vorkommenden Varietäten zugewendet, ein Gegenstand, für welchen von vornherein auf das Original verwiesen wird.

Aus der Osteologie ist zu erwähnen, dass eine spina trochlearis, neben der fossa gleichen Namens, nicht, wie gewöhnlich angenommen, zu den normalen, sondern zu den seltenen Befunden gehört. An der Orbitalfläche der ala temporalis des os sphenoideum, nahe an deren hinterer Ecke, beschreibt M. eine dornartige oder schaufelförmige Hervorragung, spina recti lateralis von ihm benannt, weil sie dem zweiten Kopf des m. rectus lateralis (Merkel, s. u.) zum Ursprung dient. — Die genauen Zahlenangaben, welche M. (p. 11, 12) über Dimensionen und relative Lageverhältnisse der knöchernen Augenhöhle nach einer Reihe eigener Messungen gibt, weichen beträchtlich von Luschka's Be-

funden ab, während die von Welcker und Volkmann gegebenen Zahlen mit ihnen ziemlich in Einklang stehen.

Die Beschreibung des Augapfels enthält (p. 44 ff.) eine sehr dankenswerthe, genaue tabellarische Zusammenstellung der von den verschiedenen Autoren gefundenen Mittelwerthe für die Axen, Radien und Durchmesser etc. des Bulbus und seiner Theile. — Die Zahl der (mit blossem Auge sichtbaren) processus ciliares gibt M. mit Zinn u. A. als sehr constant zu 70 an. — In der Beschreibung der vorderen Irisfläche (nach Studien am lebenden Auge) weicht der Verf. von anderweitigen Darstellungen (so auch der Iwanoff's, Stricker's Handb.) nicht unerheblich ab: von concentrischen Falten des ciliaren Iristheils erwähnt er nichts, nennt vielmehr die Aussenzone dieses Theils glatt, seine mehr nach der Augenaxe gelegene Zone mit Grübchen und netzförmig verbundenen Erhöhungen besetzt. Uebrigens sei das Verhalten individuell sehr wechselnd. — Mit den meisten neueren Autoren stellt M. völlig in Abrede, dass die Spitzen der Ciliarfortsätze den Linsenrand auch selbst bei starker Blutfüllung überragen. — Andeutungen einer Struktur des Glaskörpers, ausser dem Centralkanal und seiner Wand, vermag der Verf. in keiner Weise zu constatiren (vgl. Schwalbe, 6), und leugnet, im Anschluss an seine früheren Publikationen und im Widerspruch mit dem Genannten (s. ebenda), eine membrana hyaloidea als dem Glaskörper angehörige Hülle, sowie das Vorhandensein eines canalis Petiti.

§ 23 enthält eine vorzügliche Darstellung der allgemeinen Topographie der Augenhöhle und ihres Inhalts, nach Durchschnitten von Gefrierpräparaten erläutert.

Gegenüber den üblichen, meist an die Darstellung von Zinn anknüpfenden Beschreibungen des Ursprungs der 6 gemeinsam entspringenden Augenmuskeln (wonach rect. med. inf. und lateral. an einem von der dura mater der fossa temporalis kommenden Bande, die übrigen direkt von der Opticusscheide entspringen) gibt M. eine präcisere Beschreibung. Der Hintergrund der Augenhöhle ist durch eine sehr feste Bindegewebsmembran geschlossen, die aus der Verbindung der Periorbita mit der dura mater, welche sich in der Fissura begegnen, hervorgeht. Sie ist durchbohrt von zwei Oeffnungen, dem canalis nervi optici und dem foramen n. oculomotorii. Die hinteren Sehnen der geraden Augenmuskeln verschmelzen mit einander zu einem kurzen Trichter von ovalem Querschnitt, in dessen Grund jene beiden Kanäle hineinführen und der in die erwähnte Bindegewebsmasse übergeht. Der rectus lateralis entspringt ausserdem noch mit einem zweiten Kopf (Merkel) an der spina recti lateralis des os sphenoideum (s. o.). — Eine völlig

genaue Bestimmung der Breite der vorderen Augenmuskelsehnen ist nach M. eigentlich nicht thunlich, da er fand, dass sie $1-1^1/_2$ Mm. vor ihrer Anheftung noch durch reichlichere feste Bindegewebsmassen an den Bulbus befestigt sind, die sich auch noch auf beide Kanten der Sehne erstrecken — eine Art „Adminicula“ der Sehnen darstellend. Hieraus mag sich erklären, dass zuweilen anscheinend vollständige Tenotomien bei Schieloperationen nicht den gewünschten Erfolg haben, und es dürfte sich empfehlen, dabei auch diese Nebenlamellen der Sehne mit zu trennen. — Ferner verdanken wir Merkel (p. 56 ff.) eine genaue Beschreibung des „Bindegewebsapparates der Orbita“: der Tenon'schen Kapsel und ihrer Verbindungen mit den Augenmuskelfascien und dem Knochen, in welchen Verbindungen, wie er hervorhebt, die lange vergeblich gesuchten Hemmungsvorrichtungen für die Augenmuskeln zu erblicken seien. Er unterscheidet im Wesentlichen drei Theile dieses Apparates: die Tenon'sche Kapsel als Pfanne des Bulbus und verbunden mit den Muskelfascien; Fascienblätter, welche von den letzteren ausstrahlen und durch Insertionen am Knochen jene Hemmungswerkzeuge darstellen; und das septum orbitale (Henle), dessen Beschreibung des septum aber nach M. nicht ganz sachgemäss ist: denn das Septum verbindet den Orbitarand nicht direkt mit dem Bulbus (H.), mit welchem selbst sie in keine direkte Beziehung tritt, sondern mit den Fascienzipfeln der Augenmuskeln. — Bezüglich der Form der Lidränder wird von M. nach Beobachtungen am Lebenden urgirt, dass, entgegen der gewöhnlichen Annahme, die inneren Kanten derselben meist scharf sind, während die äusseren sich abrunden können. Bei solcher Gestaltung kann natürlich auch nicht bei geschlossenen Lidern durch die Ränder ein Kanal für die Thränenableitung (rivus lacrymarum) gebildet werden. — In der Schilderung des lig. palpebrale mediale schliesst sich M. an Henle's Darstellung (Eingeweidel.), gegenüber Henke, Arlt u. A. an. — Aus den Beobachtungen und Erörterungen des Verf. über die Wirkung des musc. orbic. oculi (S. 77—79) geht hervor, dass die Ansicht, es könne sich derselbe nur in der Gesammtheit seiner Fasern contrahiren, nicht haltbar ist. Eine solche Totalcontraktion erfolgt nur beim gewaltsamen Zukneifen des Auges, und bei der Aktion, welche in Folge plötzlichen Geblendetseins durch starkes Licht eintritt. Sonst können die einzelnen Portionen des Muskels (frontalis, orbitalis, palpebralis, malaris) für sich allein wirken, mit Ausnahme des malaris, dessen Bewegung sich stets mit der des orbitalis inferior associirt. — An die Beschreibung der Lider schliesst sich eine sehr ins Einzelne gehende Beschreibung der äusseren Configuration, Falten etc. derselben und der ganzen Augengegend des Gesichts.

Die Mündung der Thränenröhrchen in den saccus lacrymalis findet M. mit Huschke, gegenüber den Autoren, die an französischem und slavischem Material gearbeitet haben (Malgaigne, Lesshaft, Bochdalek), viel häufiger doppelt als einfach. — Die Frage, ob eine Veränderung des Lumens der Thränenkanäle möglich sei, hat er wenigstens in einer Richtung gelöst: Querschnitte durch den Fuss der Thränenpapille zeigen einzeln vertheilte quergestreifte Muskelfasern, welche das Lumen des Kanals umkreisen. Eine Verengerung der Röhre des Thränenpunktes kann hiernach stattfinden. Von Klappen in den Röhrchen (Foltz, Bochdalek) hat M. nichts aufgefunden.

Aus der Beschreibung der Augenarterien ist anzumerken, dass die arteria lacrymalis sehr oft aus der art. meningea media entspringt und aus der mittleren Schädelgrube durch die fissura sup. oder durch ein Loch der ala temporalis, welches sonst blos kleinere Zweige der Meningea durchlässt, in die Augenhöhle kommt; oder sie entsteht aus der a. tempor. profunda ant. und kommt auf näher beschriebenen anastomotischen Wegen aus der Schläfengrube in die Orbita.

Injektionen des Systems der vena ophthalmica gelangen (übereinstimmend mit Sesemann's Ergebnissen) vom sinus cavernosus und von der vena frontalis aus, aber nicht immer von der vena angularis. Durch Präparation der Venen im letzteren Fall zeigte sich, dass eine ihrem Vorkommen und ihrer Stelle nach variirende Doppelklappe die Ursache ist, welche entweder nur den Bezirk der vena frontalis, oder das ganze Orbitalvenensystem gegen den Blutstrom der angularis abschliessen kann. Dies scheint dafür zu sprechen, dass ein venöser Abfluss des Gesichtsblutes nach der Augenhöhle zu nicht stattfindet, sondern nur umgekehrt Blut aus der letzteren durch die Angularis in die Facialis seinen Weg nehmen kann. Doch stimmt der Verf. Sesemann nicht bei in dem Schluss, dass dieser letztere Abflussweg des Venenblutes aus der Augenhöhle der hauptsächliche sei.

Verbindende Nervenzweige zwischen dem plexus caroticus und dem nervus trochlearis, deren Existenz Rüdinger behauptet, hat M. gleich Luschka nicht feststellen können. Auch wechselseitige Verbindungen zwischen nerv. oculomotorius, abducens, trigeminus und trochlearis betrachtet er, wo sie überhaupt vorkommen, nur als Varietäten, ausgenommen die zwischen den beiden letztgenannten Nervenstämmen, welche er meistens vorhanden fand; er hält es übrigens nicht für ausgemacht, dass diese sensible Fasern zum Trochlearis bringt. — Die nervi sphenoethmoidales von Luschka findet M. nicht ganz constant. Den eigenthümlichen Verlauf des unteren (Thränensack-) Astes des nerv. infratrochlearis, welchen Bock angab, vermochte er nicht zu bestätigen.

Der Schluss des Kapitels behandelt die cerebralen Ursprünge der Augennerven. Eine Kreuzung der Fasern des Oculomotorius in der Raphe ist dem Verf. wahrscheinlich geworden, obwohl sie sich nicht sicher feststellen liess. — Ausser den vom Trochleariskern kommenden Fasern existiren nach M. keine Ursprünge dieses Nerven, den entgegengesetzten Angaben legt er eine Verwechselung mit der Vierhügelwurzel des Trigeminus zu Grunde (vgl. hierfür auch die hier im Kap. Neurologie referirte Arbeit Merkel's: „Die trophische Wurzel des Trigeminus"). In der Beschreibung der drei Trigeminuskerne und ihrer Faserstrahlung schliesst sich M. an Meynert an, nur bezweifelt er das Vordringen von rückwärts umbiegenden Fasern zum Kopf der grauen Hintersäulen, das von diesem behauptet wird, und leugnet Wurzelfasern, welche aus dem Kleinhirn herabkommen sollen. — Ueber den Abducenskern ist M. mit Stieda nicht einig, indem er gegen dessen Angabe einen geringen Theil der Facialisfasern von jenem Kern Ursprung nehmen sah. — Das Vorkommen von Ganglienzellen im Abducensstamm, das verschiedentlich angegeben wird, hat M. zwar nicht constatirt, will es aber nicht bezweifeln.

Pouchet (9) bestätigte bei verschiedenen Fischen (Carassius, Aspius, Gobio) durch Abtragung der Augen die früher von ihm gewonnene merkwürdige Erfahrung, dass die Färbung bei dem geblendeten Thier dunkler wird.

v. Hasner (11) hebt als eins der wesentlichsten Momente, welche Langbau des Bulbus mechanisch zu Wege bringen können, die Zerrungen hervor, welche der nervus opticus bei starken Winkelexcursionen des Bulbus, oder, wo er selbst verkürzt oder abnorm fixirt ist, auch schon bei geringgradigeren erleidet und auf die Sklera überträgt.

In der Cornea findet *Waldeyer* (3) bei verschiedenen Vertebraten (Schwein, Taube) den Ausdruck eines dreischichtigen Baues und ist geneigt, in diesen Schichten die drei entwicklungsgeschichtlichen Faktoren der Hornhaut, den cutanen, skleralen und chorioidealen Theil (nach Langerhans, Lorent, Manz) wiederzuerkennen.

Ueber die Histiogenese der Hornhaut hegt W. die Ansicht, dass die meisten der ursprünglichen Bildungszellen sich mit dem Haupttheil ihrer Körper in fibrilläre Substanz umwandeln, ein Rest ihrer Masse als Kittsubstanz übrig bleibt; ein anderer Theil der Zellen persistirt als künftige fixe Hornhautzellen. Die Kittsubstanz stellt der Verf. dem Zellplasma sehr nahe.

Die Anschauung über den allgemeinen Bau der fertigen Hornhaut, welche Waldeyer in dieser Arbeit durch ausgezeichnete, auf alle streitigen Punkte eingehende Erörterungen vertritt, ist im Grossen und

Ganzen folgende: In die fibrilläre und Kittsubstanz eingegraben existirt ein Kanalsystem, vollständig dem negativen Silberbild entsprechend. Sein Inhalt ist: Gewebssaft, fixe Hornhautzellen und unter Umständen Wander- und Pigmentzellen. Eine abgegrenzte eigne Wandung besitzt das Kanalwerk nicht, doch nimmt der Verfasser an, dass hier, wie beim Knochen und Zahnbein eine resistentere Grenzschicht desselben sich ausbilde. — Im Wesentlichen fällt also dies mit der Auffassung v. Recklinghausen's zusammen; nur hinsichtlich der fixen Hornhautzellen nähert sich Waldeyer fast ganz Schweigger-Seidel, indem er dieselben als abgeflachte kernhaltige Platten anerkennt, doch allerdings mit einer stärkeren Plasmaanhäufung um den Kern; also correspondirend den fixen Zellen, wie wir sie jetzt von so vielen Orten im Bereich des Bindegewebes kennen. Sie füllen die Kanäle *nicht* aus, sondern liegen deren Wänden an. Ein „protoplasmatisches Netz verästelter Zellen" in der Hornhaut existirt also nach W. nicht; es ist, wo es zur Erscheinung kommt (Goldpräparate, frisches Präparat u. a.), ein Ausdruck des gesammten Kanälchennetzes oder von Niederschlägen in demselben. — Die Kerne der Hornhautzellen sind kleiner, wie man sie gewöhnlich beschrieben findet, indem häufig die circumnucleare Plasmaanhäufung (die sich an Gold- und Tinktionspräparaten stark mitfärbt) für den Kern genommen ist.

Aus den Beweisgründen sei hier nur das Wichtigste hervorgehoben: nachdem W. die, merkwürdiger Weise noch immer nicht verstummten Zweifel an der Naturtreue negativer Silberbilder zurückgewiesen hat, führt er den Nachweis, dass auch durch Einstichinjektionen Figuren von der Form der Saftlücken gefüllt werden können, welche mit den „Sprenglücken" nicht zu verwechseln sind. Ausser dem Einstich (Alkannin-Terpenthin) wurde auch mit Erfolg Einpumpung von schwefelsaurem Eisenoxydul und nachfolgende Behandlung mit Ferridcyankalium in Anwendung gebracht. Hinsichtlich der Hornhautzellen hebt W. hervor, dass dieselben an der ganz frisch beobachteten Hornhaut niemals die Saftkanälchen ausfüllen (wie nach Kühne, Rollett), dass ein „protoplasmatisches Zellennetzwerk" nicht existirt. Diese Netze sind bei den Behandlungsweisen, die sie zur Ansicht bringen, die Folge entweder von Niederschlägen in der ausfüllenden Flüssigkeit der Kanäle (Goldbehandlung) oder von Collaps der letzteren. Die von Rollett mitgetheilten, dem Zustand elektrischer Reizung entsprechenden Bilder der Hornhautkörper (Stricker's Handb. Figur 385), welche nach R. contrahirte Zellen darstellen, bekommt man nach W. auch an der ganz frischen ungereizten Froschhornhaut. Die zusammenhängenden Netzwerke, die R. durch Joddämpfe oder Einlegen der Corneen in Nickhaut-

taschen erzielte, hält W. für bedingt durch Collaps der Kanäle. Von den oben erwähnten Formeigenschaften der Hornhautzellen hat der Verf. sich auch durch Isolationen überzeugt. Uebrigens spricht er denselben einen gewissen Grad von Contraktilität nicht ab, bringt vielmehr eigene Beobachtungen, nach denen sie beim Erwärmen und Tetanisiren sehr langsam ihre Form ändern, und schliesst, „dass sie lebensfähiges Material genug bewahrt haben, um auf Reizungszustände zu reagiren und an pathologischen Processen aktiv theilzunehmen."

Als wichtig ist hier auch die, durch Präparate v. Recklinghausen's gestützte Thatsache zu verzeichnen, dass in den Blutstrom gebrachtes Pigment sich (am unteren Lid des Frosches) frei im Gewebe um die Blutgefässe vertheilt fand. „Man wird", wie der Verf. sagt, „solchen Präparaten gegenüber kaum läugnen können, dass das Pigment auch ohne Weiteres die Gefässwände durchdringen kann." Sollte man auch dabei noch dem Gedanken Raum geben können, dass der Farbstoff durch Leukocyten aus den Gefässen transportirt und von ihnen wieder im Gewebe deponirt sei, so wird es doch hiernach jedenfalls unerlaubt scheinen, aus dem Vorkommen ins Blut importirter Farbstoffe in oder an Gewebszellen zu schliessen, dass diese Zellen ausgewanderte Blutzellen gewesen seien.

Eine übersichtliche Darstellung der bisherigen Literatur der Hornhautzellen und ihres Verhältnisses zu den Saftkanälen ist diesem Theil der Abhandlung eingefügt.

Ueber das Hornhautepithel ist Waldeyer bis auf wenige Detailpunkte zu den gleichen Resultaten gelangt, wie die übrigen neueren Untersucher desselben, Die Hauptquelle der Zellenregeneration verlegt er in die untere und mittlere Schicht.

In die vordere, mit Unrecht vielfach als „elastica" bezeichnete Bowman'sche Grenzlamelle konnte W. die Fibrillen der Lamellen sowohl wie der fibrae arcuatae verfolgen, sie kann also nicht homogen genannt werden. Auch für die membr. Descemetii nimmt er einen im Grunde faserigen Bau an, wenn schon ein deutlicher Ausdruck desselben sich nicht nachweisen liess; einzelne Bündel der Lamellen scheinen direkt in ihre Substanz überzugehen. Die öfter zu beobachtenden Bilder des Descemet'schen Endothels, in welchen die Zellen sich durch Reihen von Lücken getrennt zeigen, scheinen dadurch zu Stande zu kommen, dass die Zellen sich von einander zurückziehen; am frischen Präparat waren sie nicht zu beobachten.

Waldeyer's Beschreibung der Hornhautnervenvertheilung schliesst sich im Ganzen der von Hoyer (s. d. vor. Bd. d. Jahresb.) gegebenen an; doch ist hervorzuheben, dass der Verf., Hoyer gegenüber, die intra-

epitheliale Nervenausbreitung als ein *Endnetz* von Primitivfibrillen betrachtet, während er für die subepitheliale und subbasale mit H. die Natur eines blossen Geflechtes selbständig bleibender Fasern zulässt. Endorgane, wie sie Inzani im Epithel beschreibt, sind W. nicht zu Gesicht gekommen, ebenso wenig die Cohnheim'schen freien Endknöpfchen an der Vorderfläche. Er betont ferner, dass die Hornhautnerven grossentheils *nicht* den Charakter nackter Fibrillen- oder Fibrillenbündel, sondern „eine dünne Scheide zart granulirter Substanz" besitzen, welche er als modificirte Fortsetzung der Markscheide betrachtet.

Die *Sklera* besitzt ein Saftkanalsystem wie die Cornea, nur dass es durch die unregelmässige Verflechtung der Bindegewebsbündel eine complicirtere Anordnung erhält; die pigmentlosen fixen Sklerazellen — pigmentirte sind beim Menschen sehr spärlich — verhalten sich genau wie die Hornhautzellen. Die eigenthümliche Scheide der Ciliarnerven, der Venen und Capillaren der Sklera (Michel), von W. als Perithelscheide bezeichnet, besteht aus besonders protoplasmareichen Zellen, auf deren verschiedentliches Vorkommen in Gefässadventitien der Verf. kürzlich aufmerksam gemacht hat. Eigen umwandete Lymphgefässe kommen in der Sklera nicht vor. Auch feinere Nervenverästelungen fand W. in ihr nicht, ausgenommen in der Nähe des Hornhautfalzes. Ueber das Verhalten der Sklera zu den Sehnervenscheiden werden dem Bekannten neue, sehr detaillirte Angaben hinzugefügt, für welche hier auf das Original S. 221 verwiesen sein mag.

Die Verbindung der Cornea mit der Sklera kommt, wie W. gegenüber Rollett aufrecht hält, durch continuirlichen Uebergang der Bündel von einer in die andere zu Stande; einen ebensolchen constatirt er zwischen den Bündeln der conjunctiva corneae und denen der vorderen Bowman'schen Grenzlamelle. Zugleich folgt hier eine präcise Uebersicht der Verbindungsweise der Sklerocornea mit Ciliarkörper und Iris, den neueren Arbeiten über diese Gegend (Schwalbe, Iwanoff und Rollett) in allen Hauptpunkten correspondirend. Doch hebt W. hervor, dass das Fontana'sche Balkenwerk beim Menschen grösstentheils mit den elastischen Sehnen und dem interstitiellen Bindegewebe des Ciliarmuskels in Continuität steht, was in den bisher vorhandenen Abbildungen nicht genau ausgesprochen sei. (An Thieraugen — Carnivoren u. A. — wo dies Verhalten noch weit klarer ist, hat Ref. dasselbe bereits vor 7 Jahren dargestellt.) — Der Schlemm'sche Kanal liegt, wie W. Schwalbe gegenüber anmerkt, noch ganz im Bereich der Sklera. Der Verf. betrachtet ihn mit Schw. als Lymphraum, dem Fontana'schen Lückenwerk zugehörig; theils mit Rücksicht auf seine Histiologie, da seine hintere und oft selbst auch seine vordere Wand noch dieselbe,

nur engmaschigere Beschaffenheit hat wie das Balkenwerk; theils gestützt auf eigene Injektionsresultate. Ebenso stimmt der Verf. Schwalbe zu hinsichtlich der Communikation des Kanals mit den Ciliarvenen.

Thin (12) beschreibt das bekannte negative Silberbild gröberer Nervenstämme in der Cornea als Ausdruck von Lymphgefässen der Hornhaut (was sie, als Lymphscheiden der Nerven, ja allerdings auch sind), und zeichnet den Zusammenhang dieser Bahnen mit den Saftkanälen, den er als neuen Befund zu betrachten scheint. Auch hat er in den Saftlücken durch Silber Linienśysteme dargestellt, welche er als Grenzen der Schweigger-Seidel'schen Zellplatten zu betrachten geneigt ist. (Vgl. Allgemeine Anatomie, Kapitel: Bindegewebe, S. 54.)

Aus *Waldeyer*'s gründlicher Beschreibung des Lides und der Conjunktiva (3) ist zunächst als neu das Vorkommen von Pigmentzellen und besonderen dunkelgekörnten Zellen im Cutistheil der Lider hervorzuheben. Erstere liegen besonders in dem Bindegewebe, das den Haarbälgen und Gefässen adnex und, wie Verf. findet, lockerer gefügt ist, wie das umgebende. Die zweite Zellenform, homolog der sog. Zwischensubstanz des Hodens u. a. Drüsen und den von Waldeyer an verschiedenen Orten im Bindegewebe beschriebenen Zellen, findet sich in der tieferen Cutis, im oberflächlichen Subcutangewebe und besonders häufig zwischen den Bündeln des Müller'schen glatten musculus palpebr. sup. und inf., fehlt dagegen im festen Gewebe der Lidkante. — Im „Tarsus" des Menschen fand W., wie alle neueren Untersucher, keine Knorpelzellen.

Am Tarsaltheil der Conjunktiva bis in die pars fornicis hinein ist das Gewebe lymphatisch infiltrirt und besteht aus spongiöser Bindesubstanz*) (vgl. Ciaccio, 14). Gut ausgebildete Lymphfollikel hat W. dagegen an keiner Stelle der menschlichen Bindehaut gefunden.

Uebereinstimmend mit Stieda erkennt W. keine Henle'schen schlauchförmigen Drüsen der Tarsalbindehaut an, sondern findet in einer 3 bis 4 Mm. breiten Zone der hinteren Tarsusgegend Furchen und Einsenkungen der Schleimhaut, deren Durchschnitt zur Verwechselung mit Drüsen Anlass geben kann (vgl. unten Ciaccio). Das Epithel ist am Tarsus im Allgemeinen zweischichtig, eine oberflächliche Lage langer Cylinderzellen, die gegen den Fornix kürzer werden, eine tiefe rundlicher Zellen. Auf der conjunct. bulbi vermehren sich die tieferen Schichten; gegen

*) Ref. braucht überall diesen von M. Schultze (allerdings für die Retina, wo er nicht ganz passt) eingeführten Ausdruck, statt: cytogen, reticulär, adenoid u. a., da z. B. auch das fibrilläre Bindegewebe reticulär und cytogen ist, und da die Bindesubstanz der wahren Drüsen doch noch besondere Eigenthümlichkeiten hat.

den Cornearand zu nimmt die Zellendecke allmählich den Charakter des Hornhautepithels an. Uebrigens kommen manche Abweichungen vor. Erwähnt sei noch der Befund eines schmalen hyalinen Saums am vorderen Ende der oberflächlichen Cylinderzellen (gez. auch von Klein, Stricker's Handb.), sowie das reichliche Vorkommen von Becherzellen, häufig besonders auf der conj. bulbi.

Von secernirenden Drüsen der menschlichen Conjunctiva stellt Waldeyer, ausser den gewöhnlichen Schweissdrüsen der Lidhaut und den Meibom'schen, auf: Modificirte Schweissdrüsen der Lidkante und Caruncula und die C. Krause'schen oder acinotubulären Tarsaldrüsen (die am Fornicalrande des Tarsus, hinter den Meibom'schen Drüsen gelegenen, auch von Klein und Wolfring beschriebenen). Ausserdem führt er noch die Knäueldrüsen des limbus conjunctivae (Meissner, Manz) und die Manz'schen Drüsen (Manz, Kleinschmidt, Henle) aus der gleichen Gegend an; die letzteren Gebilde fand er ebenfalls beim Menschen, hält sie jedoch nicht für Drüsen; erstere scheinen (nach der Anm. S. 246) beim Menschen nicht vorzukommen.

Die markhaltigen Nerven gehen nach W.'s Beschreibung in ein markloses sehr weitmaschiges Netz dicht unter dem Epithel über, aus welchem wenige Fasern in das Epithel selbst einstrahlen. — Die Existenz Krause'scher Endkolben, über welche der Verf. in der hier besprochenen Arbeit noch in Zweifel war, hat derselbe seither (15) bestätigt gefunden.

[*Metschnikoff* (16) hebt hervor, dass eine Schiefstellung der Lidspalte, wie sie sich bei den Mongolen constant vorfindet, bedingt durch eine am inneren Augenwinkel in schiefer Richtung vom oberen Augenlide über das untere herabziehende Hautfalte, bei Kindern kaukasischer Rasse ein nicht seltener Befund ist, wenn auch nicht so stark ausgeprägt und bald vorübergehend. Auch macht er darauf aufmerksam, dass der Epicanthus „die charakteristische Eigenthümlichkeit des Mongolenauges in einem hypertrophischen Grade wiedergibt."

Schwalbe.]

Zugleich hat auch *Ciaccio* (14) eine umfassende Specialuntersuchung der menschlichen Bindehaut geliefert, welche alle Gewebstheile derselben berücksichtigt, besonders aber in Bezug auf die Beschreibung der Nerven interessant ist. — Die Vertheilung der fibrillären und spongiösen Bindesubstanz in der Schleimhaut findet C. im Wesentlichen ebenso wie Waldeyer (s. o.), dagegen verzeichnet er im Widerspruch mit W. das Vorkommen von Follikeln, auch beim Menschen, jedoch als selten; ihr Sitz sei gewöhnlich der Fornix oder der Orbitaltheil der Bindehaut. — Auch über das Epithel weichen C.'s Angaben

von denen W.'s ab: an der hinteren Tarsusfläche, Carunkel, Thränensee und der conj. bulbi findet Ersterer (wie Klein, Stricker's Handb.) geschichtetes Plattenepithel, nur am Fornix und der conj. orbitae eine oberflächliche Cylinderzellenlage. Die Bindesubstanz zeigt nur an den freien Lidrändern, und oben und unten in der Mitte des Hornhautumfanges, Fortsatzzacken in das Epithel hinein; wo sie spongiöse Beschaffenheit annimmt, wird ihre Oberfläche mehr glatt. Die Manzschen Leisten am Cornearand sind wahre, riff- oder papillenartige Erhebungen des Conjunctivalgewebes selbst. Die vielfach beschriebenen Papillen der conjunctiva tarsi sollen nach dem Verf. nur die Zwischenpartien von Bindesubstanz sein, welche auf dem Durchschnitt die Henle'schen Drüsen von einander trennen, — deren Existenz der Verf. im Widerspruch mit Waldeyer (s. o.) annimmt; er schildert sie als schlauch- oder flaschenförmig und findet sie in grosser Zahl am Lid und auch am Fornix, lässt sie fehlen am Lidrand, am Thränensee und der Carunkel, wie auch — doch mit einzelnen Ausnahmen — an der conj. bulbi. Ferner unterscheidet Ciaccio, abgesehen von den Meibomschen, *zwei* Formen von *acinösen* Drüsen der Bindehaut: glandule acinose tarso-congiuntivali und g. a. sotto-congiuntivali. Letztere identificirt er mit den C. Krause'schen, von Sappey sous-conjunctivales genannten Drüsen: die ersteren sind nach seiner Darstellung die von Klein und Wolfring beschriebenen, jetzt von Waldeyer (s. o.) als acino-tubuläre bezeichneten Drüsen der peripheren Lidbindehaut. C. findet sie nicht schlauchförmig, wie Klein, und nicht, wie Wolfring, am inneren, sondern am äusseren Augenwinkel; und hält sie für normale Versprengungsportionen der unteren oder accessorischen Thränendrüse. — Die Conjunctiva besitzt vasomotorische (meist marklose) und sensitive (markhaltige) Nervenverästelungen. Für die Endigung letzterer liefert C. mittelst der Goldbehandlung eine Bestätigung der Krauseschen Endkolben. Die grösste Zahl derselben liegt nach seiner Schilderung im Verästlungsbezirk des n. lacrymalis. Der Kolben besitzt eine Bindegewebshülle mit oblongen Kernen und eine feinkörnige Binnensubstanz, die keine Charaktere mit Nervenmark gemein hat. Die zutretenden Nervenfasern, öfter zwei als eine, umwickeln mehrmals den Kolben, wodurch die Endigung der Axenfaser schwer erkennbar wird; sie erfolgt beim Rind, wo nur eine Faser eintritt, in Form einer leichten Endanschwellung, beim Menschen liess sich darüber nichts Sicheres ermitteln. Ausserdem entdeckte Ciaccio noch eine besondere Endigungsart markhaltiger Fasern an der conj. bulbi, in Form sehr dichter, im Bindegewebe gelegener Geflechte (*fiocchetti nervosi*); an welcher Gegend des Bulbus sie vorkommen, blieb unentschieden. Ein

solches Endgeflecht wird umgeben von einer zarten Scheide, die aus der Perineuralscheide hervorgeht, und besteht aus sehr dichten Verästelungen und Schlängelungen der Nervenfaser. Diese Verhältnisse werden durch zahlreiche und anschauliche Zeichnungen nach Präparaten des Verf. und Ricchiardi's (Pisa) demonstrirt. — Andere Nerven verlieren das Mark, bilden ein subepitheliales Geflecht und verästeln sich dann ins Epithel hinein, i. G. ähnlich wie die Hornhautnerven. Das Subepithelialgeflecht steht im Zusammenhang mit verästelten, auf der Oberfläche der Bindesubstanz gelegenen Körperchen (auch an Goldpräparaten der Froschcornea eine häufige Erscheinung, Ref.), die er mit den von Langerhans, Elin, Eimer u. A. beschriebenen Gebilden zusammenstellt, jedoch ausdrücklich als Anschwellungen der Nervenfasern, nicht als Zellen auffasst. Die Nerven endlich der caruncula lacrymalis lässt Verf. an den feinen, kaum sichtbaren Härchen derselben enden. — An den Blutgefässen, nicht nur des Cornearandes, sondern auch der conj. bulbi beschreibt C. Lymphscheiden. — Die Lymphgefässe entsprechen an Zahl den Blutgefässen.

Wolfring (17) gibt eine genauere histologische Beschreibung der von *Klein* und *ihm* aufgefundenen traubigen Drüsen der Uebergangsfalte, welche an der Nasenhälfte des oberen Lides an der Peripherie der glandulae Meibomianae gelegen sind. — Die Unterscheidung des „vorderen und hinteren" Conjunctivalgefässsystems (Leber) ist nach den Injektionsresultaten W.'s nicht streng durchzuführen, da beide nicht nur, wie schon Leber angibt, mit einander anastomosiren, sondern auch regelmässig die Sklera durchbohrende Aeste abgeben.

Reich (18) ermittelte, dass die Becherzellen der Conjunctiva in individuell sehr wechselnder Anzahl vorhanden sind, oft fast ganz fehlen, und bei alten Individuen und katarrhalischen Zuständen der Bindehaut besonders häufig sind; der Verf. will sie als pathologische Bildungen angesprochen wissen.

Arnold (5) bestätigt eine feine Streifung der Linsenkapsel. Die Angaben verschiedener Autoren über einen Zellenbeleg der hinteren Kapselwand führt er auf die Zeichnung zurück, die durch die hier an die Kapsel stossenden Linsenfaserenden bedingt wird. Die mehrfach beschriebene Längs- und Querzeichnung der Linsenfasern constatirt der Verf., ohne jedoch daraus auf eine wirkliche, entsprechende Struktur derselben schliessen zu wollen. Die durch Versilberung darzustellenden Grenzlinien der Fasern fasst er als Ausdruck einer Kittsubstanz auf; die Becker'schen Kanalsysteme in der Linse erkennt er nicht an.

Die zonula ciliaris hält Arnold auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen für dem Glaskörper adnex, — da sie,

wie A. übereinstimmend mit Lieberkühn nachweist, mit jenem und der Linsenkapsel aus ein und derselben mesoblastischen Bildungsgrundlage hervorgeht — und also nicht für inniger verbunden mit der Retina. — Trotzdem das Gewebe an Stelle des späteren canalis Petiti anfänglich eine solide Masse bildet, zweifelt Arnold nicht — wie Merkel — an der Existenz des Kanals im entwickelten Auge; es kann sich hier, wie anderswo, ein Lückenraum im früher compakten Gewebe bilden. — Eine Beschreibung der Entwicklung der Linse und ihrer Adnexa ist der Abhandlung beigefügt.

Hosch (19) überzeugte sich durch genaue Isolationstechnik, dass die Zellen des vordern Linsenepithels nicht, wie gewöhnlich beschrieben, kubisch oder polyedrisch, sondern mit zahlreichen, oft verästelten, zackigen Ausläufern versehen sind.

Das von *Iwanoff* verfasste Kapitel „Uvealtractus“ in Graefe und Saemisch's Handbuch (4) wiederholt, mit Ausnahme der einzelnen im Folgenden erwähnten Punkte, im Wesentlichen den Inhalt der früheren Arbeiten des Autors und Anderer. — Ueber das Verhalten des hintersten Theils des menschlichen Ciliarmuskels bringt I., auf Grund von Jeropheeff's unter seiner Anleitung vollführten Untersuchungen, einige neue Angaben: die meridionalen Fasern gehen hier in ein breites Geflecht ein, das aber noch nicht das Ende des Muskels ist, von dem vielmehr zahlreiche feine Muskelfaserbündel in die pars vasculosa der Aderhaut streichen und sich theils mit den eigenen Muskelbündeln dieser Membran, theils unter einander und zwar in Form eigenthümlicher sternförmiger Muskelknoten verbinden. I. hebt besonders hervor, dass die meridionalen Faserzüge des Muskels und auch deren eben erwähnte hintere Ausstrahlungen eine Anordnung zu Lamellen erkennen lassen; ebenso auch die mehr geflechtartig vertheilten, von diesen zu den Ringmuskeln ausstrahlenden Züge, welche der Verf. als radiäre bezeichnet. — Durch Jeropheeff sind Beobachtungen gewonnen, die das Vorkommen von Ganglienzellengruppen im Ciliarmuskel und der pars vasculosa (H. Müller, Krause) bestätigen und in Iwanoff's Aufsatz verzeichnet und durch Abbildungen demonstrirt werden. — Von dem Zusammenhang der vorderen Ciliarmuskelinsertion durch die Balken des Fontanaschen Raumes mit den Irisfortsätzen und der membrana Descemetii, wie er jetzt auch von Waldeyer (s. 3) anerkannt wird, hat sich Iwanoff noch immer nicht überzeugen können. Er behauptet, dass ein Faseraustausch zwischen der Sehne und jenen Balken nicht stattfinde, und zeichnet die erstere als eine compakte streifige Masse (vgl. die naturgetreuere Abbildung Waldeyer's, l. c. S. 227).

Die hintere Begrenzungsschicht der Iris hält der Verf., überein-

stimmend mit Merkel, nach den Untersuchungen Jeropheeff's (s. Stricker's Handb.) und nach eigenen für muskulös, aus Faserzellenreihen bestehend, deren jede ganz vom Sphincter bis zum Ciliarrand reicht (vgl. d. Ber. für 1873, S. 233).

Morano (20, vgl. d. vor. Jahresbericht) fand, dass die Gefässe der Choriocapillaris beim Menschen und bei Säugethieren Lymphscheiden besitzen, aus spindelförmigen Zellen gebildet, welche durch Ausläufer mit den übrigen „Bindegewebskörperchen" der Chorioidea zusammenhängen. Die letzteren sowie die Zusammenhangsbrücken fand M. hohl, und nimmt demnach einen canaliculären Zusammenhang zwischen sämmtlichen Lymphscheiden der Membran an.

André und *Beauregard* (21) untersuchten den Kamm des Vogelauges und sind offenbar zu im Wesentlichen richtigen Resultaten gelangt, hätten jedoch das Meiste von dem, was sie mittheilen, in viel ausführlicherer Darstellung schon 1 Jahr vor ihrer Publikation bei Mihalkovics (Arch. für mikrosk. Anat. Bd. 9, 1873, S. 286, s. den letzten Band d. Ber. S. 232) und in Lieberkühn's Arbeit über die Entwicklung des Auges nachlesen können, wenn sie über die, bei französischen Autoren oft fehlende Neigung verfügt hätten, fremde Literatur anzusehen. — Neu ist, dass nach den Verff. der Kamm von einer epithelartigen Decke pigmentloser Zellen bekleidet sein soll.

Ueber das von *Leber* bearbeitete Kapitel „Cirkulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges" (8) in Graefe und Saemisch's Handb. ist ein näherer anatomischer Bericht nicht geboten, da die früheren erschöpfenden Arbeiten desselben Forschers, auf die hier zu verweisen ist, auf diesem Gebiet wenig Morphologisches mehr zu beschreiben übrig liessen und die Abhandlung demnach im Wesentlichen eine speciellere und mit zahlreicheren Abbildungen versehene Durcharbeitung jener Resultate darstellt.

Die Controverse über den *canalis Schlemmii* steht noch immer ungeschlichtet. Leber hält an dessen Blutgefässnatur fest und fährt fort, ihn plexus venosus ciliaris zu nennen; nur überzeugte er sich jetzt, dass nicht immer, wie er früher angab, eine geflechtartige Anordnung desselben vorliege, sondern dass häufig und streckenweise auch in demselben Auge die Gefässe zu einem einzigen Lumen confluiren, so dass man dann einen einfachen Kanaldurchschnitt bekommt. Von solchen Stellen gibt der Verf. mehrere sehr anschauliche Abbildungen vollständig von den Gefässen aus injicirter *Flächen*präparate, nach denen gewiss an einen Zusammenhang des Schlemm'schen Kanals mit den vorderen Ciliarvenen (den ja auch Schwalbe annahm und demonstrirte) nicht mehr gezweifelt werden kann. Leber sieht ausserdem einen ge-

wichtigen Beweis für die venöse Beschaffenheit des Kanals in den mehrfach verzeichneten Befunden rother Blutscheiben im Lumen desselben (Schlemm, Rollett und Iwanoff); während auf der andern Seite Waldeyer (3) die Thatsache, dass er nie Blut im Kanal fand, mit zum Grund nimmt, um denselben mit Schwalbe für einen lymphatischen Spaltraum anzusehen. — Auch einen anderweiten Zusammenhang der vorderen Kammer mit abführenden Lymphgefässen hält Leber (wie früher, l. c.) nicht für wahrscheinlich; nach der Wahl seiner Ausdrücke zu urtheilen, scheint er selbst für den Arachnoidealraum von einer derartigen Communication nicht überzeugt zu sein. Den Abflussmodus der Lymphe der vorderen Kammer sucht er in einer Filtration in die Gefässe der Ciliarwinkelgegend, hält übrigens für möglich, dass auch die vordere Irisfläche an dieser Resorption sich betheiligen möge, da er unter Umständen bei Karmininjektionen in die Kammer auch die venae vorticosae gefüllt gefunden hat. — Ueber den zweiten, physiologischen Theil des Kapitels wird an anderer Stelle zu berichten sein.

Von Interesse für die eben berührte Frage ist eine kurze Mittheilung von *E. Calberla* (22). Der Verfasser hatte einem Kaninchen in die vordere Kammer frisches Blut von einem andern eingebracht, an welchem früher eine Injektion von Zinnober in die Jugularis gemacht war. Nachdem binnen 2 Tagen das Blut — wie es bekanntlich auch Extravasate pflegen — aus der Kammer verschwunden war, wurde das Auge exstirpirt; bei der Untersuchung zeigten sich Zinnoberkörnchen in den Gefässen und im Stroma der Iris und des corpus ciliare bis zur ora serrata retinae; bei Wiederholungen des Versuchs, mit etwas längerer Dauer als 2 Tage, fanden sie sich selbst in den venae vorticosae. Ihre Hauptmasse befand sich stets in den Gewebslücken des Fontana'schen Raums, im Stroma und den Gefässen der Iris und des corpus ciliare und im canalis Schlemmii (circulus venosus *Leber*). — Der Verf. findet, dass diese Versuche „keinen Zweifel lassen, wo die Wege der Resorption zu finden sind, und zur Stütze der Leber'schen Ansicht beitragen können". Jedenfalls können die Versuche darauf hinweisen, dass die Abfluss- oder Resorptionswege nicht bloss in den vorderen Ciliarvenen gesucht werden müssen.

Krükow und *Leber* (23) theilen eine sehr werthvolle Reihe von Versuchen über die Resorption von Flüssigkeiten durch die *Hornhaut* mit. Es wurde zunächst die frisch ausgeschnittene Membran des Frosches, theils mit entferntem, theils mit erhaltenem Epithel, über eine mit Ferridcyankalium gefüllte Röhre gebunden und in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul getaucht. Schon nach einigen Sekunden trat, wo das Epithel entfernt war, blasse Färbung in der Hornhaut auf,

bei kurzer Dauer zunächst in der Mitte, bei längerer auch gegen die Flächen sich ausdehnend. Bei erhaltenem Epithel liess sich das Gleiche aber in geringerem Grade erzielen. Das Mikroskop zeigte hiernach die Grundsubstanz diffus blau, die Hornhautkörper und Nerven *ungefärbt*. Im Epithel waren hier wie in den anderweitigen Versuchen, theils entweder nur die Grenzen der Zellen gefärbt, wie bei Versilberung, oder es war durch und durch blau imprägnirt: es scheint den Verff., dass zu Anfang die erstere Wirkung eintritt, und erst bei längerer Dauer der Diffusion der andern Platz macht. — Wurde auf der einen Seite der Cornea Blutlaugensalz, auf der anderen Kochsalzlösung angewandt, so liess sich in letzterer nach 6 Minuten mit Eisenoxydul die Gegenwart von Blutlaugensalz nachweisen; auch in diesem Fall weit hochgradiger und leichter nach Entfernung des Epithels. — Im Ganzen resultirt also, dass die Substanz der frisch ausgeschnittenen Hornhaut für gewisse diffusionsfähige Substanzen durchgängig ist, dass das Epithel den Durchgang erschwert, und dass die hier benutzten Stoffe an den Hornhautkörpern und Nerven vorbeigehen, ohne in sie einzudringen. Aehnliche, doch ungleichmässigere Resultate gab die Anwendung von Jodkalium einerseits und Chlorpalladium andererseits.

Versuche über die Resorption durch die *lebende* Cornea, mit Aufträufeln von Ferridcyankalium und Nachweis desselben im Kammerwasser mittelst Eisenoxydul, ergaben ebenfalls Permeabilität der Hornhautsubstanz und Blaufärbung derselben nach Behandlung mit dem Eisensalz, in gleicher Art wie im obigen Falle; sowie auch hier einen hemmenden Einfluss des Epithels. Die Verff. zeigten ferner, dass das Berlinerblau auch in der *lebenden* Hornhaut entsteht, wenn nach Aufträufelung des Blutlaugensalzes und nachträglicher genauer Reinigung dann Eisenoxydul eingetropft wird. Am andern Tage war die Blaufärbung bis auf Spuren wieder *verschwunden*. — Bei Säugethieren haben ähnliche Versuche früherer Forscher (Memorsky, Lilienfeld) widersprechende, und für das lebende und das eben ausgeschnittene Auge verschiedene Resultate ergeben. Die Verff. fanden auf dem o. a. Weg beim lebenden Thier nach Entfernung des Epithels deutlichen und starken Uebergang des Blutlaugensalzes ins Kammerwasser und Blaufärbung der mit Eisenlösung behandelten Hornhaut; bei Erhaltung des Epithels dagegen in einem Fall keinen deutlichen Niederschlag im humor aqueus und keine Blaufärbung, in einem andern Fall war ein Uebergang ins Kammerwasser nachweisbar, doch nur geringgradig. Derselbe Versuch am Auge des eben getödteten Thieres ergab dagegen Transsudation ins Kammerwasser und Bläuung der Cornea in viel bedeutenderem Grade, doch bei erhaltenem Epithel in geringerem

wie bei entferntem. Der Hauptsache nach beziehen die Verff. jenes Verhalten beim lebenden Thier auf das Fortbestehen der Circulation, die beständig einen Theil der in die vordere Kammer gelangten Stoffe wieder abführt. Dass das Blutlaugensalz in diesem Falle wirklich in die Circulation gelangt war, ging daraus hervor, dass es sich im Urin des Thieres nachweisen liess. — Mikroskopisch ergaben sich auch beim Säugethier dieselben negativen Imprägnationsbilder wie beim Frosch: die Hornhautkörper und Nerven waren ungeblaut. Die Verff. schliessen daraus, dass bei dem Resorptionsvorgang *Saftkanälchen keine Rolle spielen können.* Sie wollen zwar über die Natur der „Hornhautkörper" — ob Zellen, ob Kittsubstanz nebst Zellen — keine Schlüsse ableiten, halten aber ihre Befunde für unvereinbar mit der Annahme, dass sternförmige, mit Flüssigkeit erfüllte Lückenräume vorlägen; ohne übrigens damit die Meinung Schweigger-Seidel's zu theilen, nach der bekanntlich die negativen Silberbilder durchaus Kunstprodukte sein sollten. Sie machen, dieser gegenüber, darauf aufmerksam, dass die *Nerven* nach der Berlinerblau-Imprägnation (wie ja auch an den Silbernegativen) ebenfalls ausgespart bleiben, und dass die sternförmigen Körper der frischen Hornhaut bei der Bläuung, wenn auch oft in etwas veränderter Form reproducirt werden, und sind demnach durchaus der Ansicht, dass die negativen Imprägnationsbilder eine präexistirende Struktur der Hornhaut wiedergeben.

Weiter suchten die Verff. zu ermitteln, ob das Freibleiben der Hornhautkörper von der Blaufärbung seinen Grund in einer physikalischen oder in einer vitalen Eigenschaft derselben habe. Die Antwort fiel in *ersterem* Sinne aus. Denn wurde eine Froschhornhaut 40 Stunden getrocknet, und dann die Durchtränkung in der oben angegebenen Weise vorgenommen, so zeigte sich gleichfalls die Grundsubstanz blau, und die doch gewiss nicht mehr lebendigen Hornhautkörper blass. Nach 24stündigem Liegen im feuchten Raum ergab sich eine theilweise Mitfärbung der Hornhautkörper, nach Alkoholbehandlung eine vollständige, ebenso der Nerven. Durch letztere Behandlung verlieren also beide Dinge ihr geringeres Imbibitionsvermögen.

Aus Experimenten mit Anwendung positiven und negativen Druckes bei Durchtreibung von diffundirenden Lösungen durch die Hornhaut schliessen die Verff., dass die Erfolge in beiden Fällen wesentlich die gleichen sind. Angesichts eines Versuchs von Waldeyer (l. c.), welcher bei Durchpressung von Eisenoxydul durch Anwendung negativen Druckes (Luftpumpe) und nachheriger Versetzung mit Blutlaugensalz die Saftkanäle der Rindshornhaut blau imprägnirt hat, haben K. und L. verschiedentliche Controlversuche angestellt, sind jedoch nicht zum gleichen

Ergebniss gekommen; sie erhielten beim Frosch in einem Fall negative Bilder der Körperchen, im andern theils gefärbte, theils ungefärbte, in einem dritten gleichmässige Bläuung der ganzen Hornhaut; beim Kaninchen nur das erstere Resultat. — Endlich versuchten die Verff., durch positiven wie negativen Druck auch nicht-diffundible Flüssigkeiten — Alkannin-Terpenthin — durch die Cornea zu pressen, nach entferntem Epithel von vorn und nach entfernter membr. Descemetii und Einritzung der Hornhautsubstanz von hinten; sie erhielten niemals Durchgang der Masse oder Füllung von Saftkanälchen.

Ein Saftkanalsystem im physiologischen Sinne wollen K. und L. auf diese Befunde hin noch nicht läugnen, halten aber die Füllung eines solchen mit freier Flüssigkeit für unerwiesen und zweifelhaft; und stellen für die Resorption von der Hornhautoberfläche aus die Mitwirkung eines solchen Systems mit Wahrscheinlichkeit in Abrede.

Nachdem von Seiten Michel's und Mandelstamm's (s. den letzten Band d. Ber.), wie früher schon von Biesiadecki, eine *vollständige* Kreuzung der Sehnervenfasern bei allen Wirbelthieren beschrieben worden ist, findet *Gudden* (24) sich bestimmt, nochmals mit besonderem Nachdruck die früher (Arch. f. Psychiatr. Bd. 30, S. 135) formulirten Sätze zu vertreten:

1) das sog. ganglion opticum basale ist kein ganglion opticum.

2) Bei allen (Wirbel-) Thieren, deren Gesichtsfelder getrennt sind, kreuzen sich die Sehnerven vollständig.

3) Bei allen Thieren (und so auch beim Menschen), deren Gesichtsfelder zusammenfallen, kreuzen sich die Sehnerven *nur theilweise*.

4) Eine besondere Commissur des Chiasma lässt sich nicht nachweisen.

5) Die hintere Commissur ist zwar vorhanden, steht aber in keiner physiologischen Beziehung zu den Sehnerven.

Bei Fischen, Amphibien und Vögeln findet G. die totale Kreuzung unzweifelhaft; ebenso beim *Kaninchen*. Für den Hund, Affen und Menschen aber behauptet er die Existenz von unilateralen seitlich gelegenen Faserzügen (fasciculi laterales) und einer hinteren, wenn auch von den Sehnerven unabhängigen Commissur des Chiasma, und zwar: 1) auf Grund der Untersuchung von vollständigen Schnittserien, die mit dem vom Verf. angegebenen Mikrotom gefertigt wurden; er urgirt, dass man an solchen Bündel für Bündel und Faser für Faser verfolgen müsse und nimmt an, dass dies von Seiten Michel's nicht geschehen sei; 2) — und der Verf. legt hierein den eigentlichen Schwerpunkt seiner Arbeit, auf Grund von Experimenten an Kaninchen und Hunden, bei denen die Retina in frühster Jugend zerstört ward (Abtragung des

Bulbus), und deren Chiasma und Centren am ausgewachsenen Thier untersucht wurden. Bei den *Kaninchen*, wo die Kreuzung sicher vollständig ist, war nach einseitiger Netzhautabtragung der betr. Sehnerv atrophirt, auf der entgegengesetzten Seite, hinter dem Chiasma nur die Commissur erhalten; der betr. tractus pedunc. transversus fehlte. Bei gleichbehandelten *Hunden* dagegen war der gegenseitige tract. opticus zwar verkleinert aber doch deutlich vorhanden, während man unter Voraussetzung totaler Kreuzung doch sein völliges Schwinden hätte erwarten sollen. — Die nervi optici atrophiren auch, wenn die sämmtlichen Centren des Gesichtssinnes zerstört werden; unvollständig bei blosser Zerstörung des vorderen Hügels. Die erstere Thatsache ist auch von Mandelstamm constatirt worden. An Kaninchen mit vollständig abgetragenen Gesichtscentren fand Gudden bei mikroskopischer Untersuchung der Retinae (durch Kollmann) alle Netzhautschichten erhalten mit Ausnahme der Nervenfaserschicht (vgl. die Resultate Berlin's l. c.). Gudden berichtet nun auch über einen, von Grashey angestellten Versuch dieser Art am *Hunde*, der für die von ihm vertretene Ansicht ins Gewicht zu fallen scheint: die rechtseitigen Centralorgane des Gesichtssinnes waren gleich nach der Geburt operativ zerstört; obgleich bei der späteren Untersuchung der rechte tractus opticus fehlte, — nur Commissurfasern waren erhalten, — zeigten sich beide nervi optici vorhanden, beide kleiner wie normal, der linke kleiner wie der rechte. — Am Schluss gibt der Verf. eine tabellarische Uebersicht über die Maasse der nn. optici und der zugehörigen Hirntheile bei normalen und operirten Kaninchen und Hunden.

Was den 2. und 3. der im Eingang citirten Sätze betrifft, so gesteht G., dass ihm „die *Eulen* etwas unheimlich seien", da sie beide Augenaxen nach vorn gerichtet tragen und doch nach seiner Untersuchung eine zweifellose totale Kreuzung besitzen. Er vermuthet, dass ihre Gesichtsfelder durch die über dem Schnabel sich vordrängenden Federwälle getrennt sind.

Schwalbe (6) empfiehlt, bei der Nomenclatur der Sehnervenscheiden, den Namen „Intervaginal- oder Subvaginalraum" ganz aufzugeben und nur von Subduralraum und Subarachnoidealraum zu reden, da der erstere Name z. B. beim Menschen und beim Schwein etwas ganz anderes bedeuten würde, wie beim Schaf und Rind. Hier ist der Subduralraum weit, der Subarachnoidealraum sehr eng; beim normalen Menschenauge verhält es sich umgekehrt, indem der erstere gegen den letzteren fast ganz verschwindet und das, was man hier gewöhnlich Intervaginalraum nennt, dem Subarachnoidealraum entspricht.

In Fällen, wo an den Balken der Arachnoidealscheide des Seh-

nerven protoplasmareiche Anschwellungen, wahrscheinlich Endothelwucherungen vorhanden waren, fand Sch. auffallender Weise zwischen Fibrillenbündeln und Endothel noch eine (sonst fehlende) Lage scheinbar circulärer Fasern, die den Eindruck von elastischen machten (vgl. Allgem. Anatomie VI. Retzius).

Ueber die Struktur des Sehnerven verdanken wir Schwalbe sehr genaue, grossentheils neue Mittheilungen. Das gröbere Stützwerk von fibrillärem Bindegewebe, eine Fortsetzung der Pialscheide, das die Opticusbündel einbettet und am Querschnitt netzförmig angeordnet scheint, hat, wie der Verf. besonders durch Chromsäuremacerationen feststellte, in der That die Beschaffenheit eines schwammartigen Gerüstwerkes, aus unregelmässig geformten, meist abgeplatteten Längs- und Querbalken, mit anlagernden flachen Zellen. Es wird von ihm als interfasciculäres Bindegewebe bezeichnet. Die Nervenfaserbündel, die Lücken dieser Körbe füllend, sind von den Wänden der Balken meist deutlich durch capillare Räume geschieden. Die dünnsten Bündel kommen beim Menschen vor. Ihre Zahl (etwa 800 beim Menschen) ist relativ viel grösser, wie die Bündelzahl anderer Nervenstämme (Ischiadicus 53, Key und Retzius). Die meisten der markhaltigen Nervenfasern sind sehr fein, regellos untermischt kommen auch gröbere vor. — Ins Innere der Bündel dringen keine Fortsätze des fibrillären Bindegewebes. es findet sich hier eine Stützsubstanz, die mit der Neuroglia der Centralorgane identisch ist. Wie diese findet der Verf. sie aus einer homogenen Masse bestehend, von solcher Weichheit, dass bei Einstichinjektionen die Masse in sie eindringt und also am Querschnitt netzförmig zwischen den Nervenfasern vertheilt erscheint, und aus Zellenplatten mit verdickten Rippen, welche im Sehnerven besonders zahlreich im Umfang der Nervenbündel liegen und um diese eine unvollständige Scheide bilden, einzeln auch in das Innere der Bündel hinein sich erstrecken. Die bekannten Neurogliametze, welche vielfach als Ausdruck eines feinen netzförmigen Faserwerkes genommen werden, hält Schwalbe für Schrumpfungs- und Gerinnungserscheinungen, welche durch die verschiedenen Behandlungsweisen, z. B. Alkoholhärtung, Kochen, in der weichen Eiweisssubstanz der Neuroglia zu Wege kommen. Bei Behandlung mit dünner Chromsäure werden sie vermieden. Der Verf. schliesst also die Neuroglia, wie es auch von Ranvier in jüngster Zeit geschehen ist, wieder enger an das fibrilläre Bindegewebe an. — Die eigenthümlichen kugligen oder knolligen, tingirbaren Körper, die sich häufig in den Nervenbündeln finden, bestehen nach Schw. aus einer organischen Grundlage mit eingelagerten Kalksalzen. — Sichere Ganglienzellen (Hassall, Sahmen) hat der Verf. im Sehnerven nicht gefunden,

jedoch zuweilen (beim Schaf und Menschen) ovale feinkörnige Anschwellungen von Nervenfasern, ohne nachweisbare Kerne und Nucleolen, in denen er Produkte varicöser Hypertrophie vermuthen möchte.

Die Einstülpung der Retinalgefässe in den Sehnervenstamm erfolgt nur beim Menschen in einer grösseren Längenausdehnung, bei anderen Säugethieren in viel geringerer (beim Rind liegen die Gefässe nur auf 3—4, bei anderen nur auf 1—2 Mm. hinter der Sklera innerhalb des Nerven). In dem centralen Bindegewebsstrang, welcher beim Menschen die Gefässe einschliesst, fand Schw. meistens noch eine kleinere Arterie, die lediglich der Versorgung des Nerven dient, aus welchem dann verschiedene kleine Venenstämme in die vena centralis zurückmünden. Im Bereich der lamina cribrosa wurde, ausser den Centralgefässen, kein Gefässquerschnitt weiter im Nerven gefunden. — Von dem früher mehrfach beschriebenen nervus centralis des Sehnerven hat Schw. niemals etwas bemerkt.

Die lamina cribrosa der Eintrittsstelle ist nur eine lokal verdickte Fortsetzung des interfasciculären Bindegewebsgerüstes, die mit der Sklera deshalb in Zusammenhang stehen muss, weil die Pialscheide des Sehnerven in die letztere selbst übergeht. Eine Betheiligung der Aderhaut an der Bildung der lam. cribrosa findet Schw. mit Donders, Klebs und Henle nicht nachweisbar. Der Frosch besitzt keine lamina cribrosa.

Als Lymphbahn des Sehnerven betrachtet Schw. in Uebereinstimmung mit His und Wolfring ein Netz feiner Spalten, das den intraorbitalen Theil des Nerven durchsetzt und einestheils zwischen den Bündeln direkt nach dem Gehirn zu, anderentheils durch die Spalträume der Pialscheide in den Subarachnoidealraum des Nerven communicirt. Letztere Bahnen sind nur von innen nach aussen durchgängig.

Mit Rücksicht auf die Entwicklung der Netzhaut, welche ja, abgesehen von den Gefässen, auf Grundlage des Ektoderms erfolgt, empfiehlt Schwalbe den Namen Bindesubstanz für die nichtnervösen Elemente der Retina zu vermeiden und hier durch *Stützsubstanz* zu ersetzen.

In der Beschreibung des nicht-nervösen Gerüstes weicht der Verf. in so fern von Max Schultze ab, als er die Radialfasern mit den Substanzen der granulirten Schichten in keinerlei Continuität findet, und überhaupt vieles von dem, was Sch. und Andere als zusammenhängendes Stützgerüst der Netzhaut aufgefasst haben, als Gerinnungsprodukt bezeichnen muss. Die „granulirte“ Substanz enthält ausser den Nerven- und Radialfasern, welche sie durchsetzen, im frischen Zustand keinerlei Fasern, die netzförmigen Zeichnungen derselben sind nach Schw.'s

Urtheil postmortale oder durch Reagentien bedingte Schrumpfungs- und Gerinnungsprodukte einer intra vitam in sich homogenen, von den nervösen Theilen durchsetzten Substanz; die hellen Lücken, welche in dieser hervortreten, scheinen ihm Vacuolen zu sein; wirkliche *Körnchen* (Henle und Merkel, Retzius) findet er *nicht* in der sog. granulirten Substanz. Als eine spongiöse Bindesubstanz (M. Schultze) ist dieselbe aber hiernach und nach ihrer Reaktion auch nicht anzusehen, sondern als eine Intercellularsubstanz eiweissartiger Natur. — Die Kerne und die ihnen zugehörigen polygonalen, verästelten Zellen der äussern granulirten Schicht, welche bei Fischen in mehrfacher Lage vorkommen, und welche verschiedentlich — so von Rivolta beim Pferd — für Ganglienzellen gehalten sind, stellt Schwalbe zur Stützsubstanz. Eine Endigung der Radialfasern in dieser Schicht, resp. einen Zusammenhang zwischen ihnen und den Elementen der letzteren (M. Schultze) nimmt er ebenso wie für die innere granulirte Schicht in Abrede. Beide granulirte Lagen unterscheiden sich nach ihm nur darin, dass in der äusseren die embryonalen Bildungselemente der „granulirten" Substanz in grösserem Maassstab als wohlcharakterisirte Zellenkörper erhalten bleiben, wie in der inneren. (Der Name „granulirt" würde hiernach eigentlich also auf beide Schichten nicht recht passen.) Krause's Angaben, welche bekanntlich die granulata externa für eine zellige fenestrirte Membran, die Stäbchen- und Zapfenfasern, wie die Radialfasern für mit ihr verbundene Stützsubstanzbalken erklären, tritt der Verf. entschieden entgegen.

Die Radialfaserkegel bestehen aus einem Mantel von resistenterer und aus einem Axentheil von weicher, körniger, tingirbarer Masse, in welcher letzteren ihre basalen Kerne liegen. — Die Silberfelderzeichnung der Netzhautinnenfläche erklärt Schwalbe, mit Schelske, für den Ausdruck der Grenzen der Radialfaserkegel, die Kerne in den Feldern für die basalen Kerne der letzteren. Die weiteren, in der inneren Körnerschicht gelegenen Kerne der Radialfasern liegen bei Amphibien nur seitlich den Fasern an. — Die limitans interna stellt eine dünne filigranartig durchbrochene Platte dar, deren Bälkchen mit den Mänteln der Radialfaserkegel zusammenhängen; sie kann also nicht als isolirbare Membran, sondern nur als Grenzschicht der Netzhautstützsubstanz bezeichnet werden. (Schw. braucht den Namen margo limitans.) Die periphere Längsstreifung der Stäbcheninnenglieder führt Schwalbe auf Stützsubstanzfäserchen zurück, welche von der limitans externa nach aussen ragen (Krause's „Nadeln", M. Schultze's Faserkörbe) und die letzten Ausläufer der Radialfasern darstellen; Merkel's Anschauung, nach welcher diese Dinge Falten continuirlicher Scheiden sein würden,

beruht nach Schwalbe auf einer Täuschung durch Osmiumgerinnung.

In der Nervenfaserschicht kommen zwischen den nervösen Elementen Zellen vor, die den von Golgi und Manfredi beschriebenen entsprechen, aber nach Schwalbe nicht verästelt (G. u. M.), sondern kernhaltige Plättchen sind.

Die feinen varicösen inneren Fortsätze der inneren Körner hat Schw. bis zu einer Länge isolirt, welche den Durchmesser der inneren granulirten Schicht übertraf; da nun diese Fasern in der letzteren in radialer Richtung neben den oft deutlichen äusseren Fortsätzen der Ganglienzellen verlaufen (Retzius), so ist ein Zusammenhang jener mit diesen Fortsätzen *nicht* wahrscheinlich. Einen Zusammenhang zwischen Ganglienzellen und Kornfortsatz schliesst der Verf. zwar dessen ungeachtet nicht direkt aus, derselbe müsste aber dann jedenfalls in der Nähe des Ganglienzellenkörpers gesucht werden. Den grössten Theil der inneren Körner betrachtet er entschieden als bipolare Ganglienzellen. Das Vorkommen der besonders abgeplatteten Zellen, welche Vintschgau aus der inneren Körnerschicht der Fische beschrieben hat, wird von Schw. bestätigt.

Stäbchen und Zapfen mit den zugehörigen äusseren Körnern fasst Schw. in M. Schultze's Sinne als Sinnesepithel der Netzhaut. — Wenn er auch den Bildern, welche Ritter, Manz und Schiess für die Existenz einer Axenfaser in den Stäbchenaussengliedern verwerthen wollten, die Beweiskraft abspricht, so scheint ihm doch nach dem Habitus frischer Säugethier-Aussenglieder ein axiales Gebilde zu bestehen, in dem man einen mit Flüssigkeit gefüllten Kanal vermuthen könnte. — Die interessante Beobachtung Schwalbe's, wonach der Frosch ausser der bekannten Form von Stäbchen noch eine zweite den Fischstäbchen ähnliche, mit sehr langem, fadenförmig ausgezogenem Innenglied besitzt, kann zur Aufklärung früherer Angaben von Manz über Ritter'sche Fasern dienen, welcher offenbar Stäbchen der letzteren Art zu Grunde lagen. — Eine vollständige, auch die Innenglieder umfassende Membran der Stäbchen und Zapfen — abgesehen von den Faserkörben, s. o. — nimmt Schw. in Abrede: nur der innerste Theil des Stäbchen-Aussengliedes wird von einer kurzen, meist feinstreifigen Hülle umscheidet, die eine direkte Fortsetzung der Rindenschicht des Innengliedes ist, mit den Faserkörben nichts zu thun hat. An den Zapfenaussengliedern ist diese Umhüllung vollständig. — Axenfasern der Innenglieder bei Stäbchen oder Zapfen, welchen er die Bedeutung von Nervenfasern geben könnte, hat Schw. nie beobachtet. Das Vorkommen *blauer* Farbkugeln in den Vogelzapfen (Krause, Dobrowolsky) wird von ihm be-

stimmt geläugnet. — Die quergeschichtete Beschaffenheit (nur bei Säugethieren) der Kerne der Stäbchenzellen (Stäbchenkörner) hält Schw. nach der Untersuchung früherer Präparate mit Henle, Krause und Ritter für präexistent; Kernkörper und Membran sah er an diesen Kernen nicht. An den Zapfenkörnern findet er (entgegen Krause) *nicht* den gleichen Bau. — Ueber den Verbleib der Stäbchen- und Zapfenfaserenden in der äusseren granulirten Schicht zieht Schw. noch keine positiven Schlüsse, und hält die Nervennatur der Zapfenfaserfortsätze, auf welche M. Schultze schloss, sowie einen Zusammenhang derselben mit Nervenfasern der inneren Netzhautschichten noch nicht für sichergestellt.

Die breiten hellen Grenzen, welche man zwischen den Zellen der Pigmentschichte wahrnimmt, entsprechen nach Schw.'s Untersuchungen vollständig einer Kittsubstanz.

Mit Henle und H. Müller schliesst der Verf., dass die Lücken zwischen den Aussengliedern nicht allein durch die Pigmentzellenfortsätze, sondern durch eine glashelle, weiche Zwischensubstanz erfüllt sind, durch deren Annahme sich auch einige merkwürdige, von ihm erzielte Injektionsresultate erklären.

Hinsichtlich der Deutung, welche den Elementen der pars ciliaris retinae zu geben ist, hält Schw. an seiner früher begründeten Ansicht fest, dass die glashelle Membran eine Fortsetzung der limitans interna ist und dass die von ihr abtretenden Zacken, nicht aber die Cylinderzellen, die Homologa der Müller'schen Stützfasern darstellen.

Was Schwalbe am Schluss der Abhandlung als Ergebniss über den Zusammenhang der Elemente in der Netzhaut zusammenfasst, schliesst sich zwar in wesentlichen Punkten der Anschauung an, welche in M. Schultze's Arbeiten vertreten ist; doch sind, als besonders wichtig, folgende eigene Erwägungen des Verfassers hervorzuheben: da ein direkter Zusammenhang der inneren Körnerfasern mit den radial gerichteten stärkeren Fortsätzen der Ganglienzellen in der inneren granulirten Schicht nicht zu stützen ist (s. o.), und da Merkel's Annahme — wonach je eine Ganglienzelle durch Gabelung des Fortsatzes mit je zwei inneren Körner in Verbindung ist — schon hinsichtlich der relativen Zahl von Ganglienzellen und Kornzellen auf Schwierigkeiten stossen müsste, so sind zunächst zwei Fälle denkbar: Entweder, nicht jener gerade und radiale, sondern die feinen verästelten Fortsätze der Ganglienzellen stehen in der inneren granulirten Schicht mit den Körnerfasern in Verbindung (hiegegen findet Verf. einzuwenden den gestreckt radiären Verlauf der Körnerfasern bis in die Nähe der Ganglienzellenkörper, s. o.). Oder: die verästelten Fortsätze

der Ganglienzellen bilden in der inneren granulirten Schicht ein feines Netzwerk (wie in der grauen Substanz), das seinerseits 1) mit den Körnerfasern in Zusammenhang stehen kann, 2) aber können sich auch zwischen dem Netzwerk hindurch Sehnervenfasern direkt in innere Körnerfasern fortsetzen, wofür Schw. auch auf die morphologische Aehnlichkeit der Sehnervenfasern mit letzteren hinweist. Dann würde der Sehnerv dreierlei Fasern enthalten: 1) solche, die direkt mit Ganglienzellen, 2) solche, die mit der netzförmigen Verästelung von deren Ausläufern in Verbindung sind, und 3) solche, die direkt mit inneren Körnern zusammenhängen. — Da ferner bei Säugethieren die Zahl der Stäbchen und Zapfen grösser ist, wie die der inneren Körner, bei Vögeln, Reptilien und Amphibien aber das Umgekehrte stattfindet, so wird es nahegelegt, die Verschiedenheit dieser Zahlenverhältnisse auf eine Verschiedenheit der Elemente der Stäbchen- und Zapfenschicht zurückzuführen: man könnte sich denken, dass die dickeren Elemente derselben mehreren der dünneren äquivalent seien und demnach je mehrere Fasern zu mehreren inneren Körnern senden, während die dünneren Stäbchen nur je eine Faser abgäben, die noch dazu mit benachbarten sich in dasselbe Korn inserirte. — Die Beziehungen endlich, welche sich in den Zahlverhältnissen der Ganglienzellen und der Zapfen finden lassen, legen den Gedanken nahe, dass die ersteren nur mit den Zapfen etwas zu thun haben.

Schapringer (25) fand bei einem Patienten ophthalmoskopisch eine aus der Papille neben den Netzhautgefässen hervorragende mehrfach gewundene Gefässschlinge, von etwas über 1,8 Mm. Länge, offenbar ein Rest der arteria hyaloidea; der Verf. möchte sie mit der Schlingenbildung an dieser Arterie, welche v. Ammon als ansa foetalis art. centralis beschrieb, in Beziehung bringen.

Herm. Schmidt (27, vorl. Mitth.) wurde durch den Umstand, dass der Augenspiegel die macula lutea nicht gelb, wie meist beschrieben, sondern *braunroth* zeigt, zur Untersuchung derselben an ganz frischen menschlichen Augen veranlasst und fand, dass auch hier die dunkelbraunrothe Farbe dem lebendigen Zustand entspricht, die gelbe eine Leichenerscheinung ist. Auch am Auge eines 7monatlichen Fötus, 6 Stunden p. m., hatte die Macula jene dunkle Farbe, 17 Stunden p. m. dagegen war sie weisslich und kaum erkennbar: so erklärt sich wohl die Angabe (Brücke), dass die Macula beim Neugebornen noch nicht vorhanden sei.

Derselbe Autor (26) fügt den durch Virchow, Schweigger u. A. bekannt gewordenen Fällen von Beobachtung markhaltiger Nervenfasern in der menschlichen Netzhaut einen neuen derartigen bei, in

welchem ophthalmoskopisch an jedem Auge 3 glänzendweisse Büschel von der Papille ausstrahlten, die sich nach der Sektion mikroskopisch als markhaltige Fasern in der Nervenschichte ergaben. Nach dem Glaskörper zu zeigten sie sich noch bedeckt von einer Schicht markloser Fasern; in der lamina cribrosa und im tiefsten Theil der Papille waren sie marklos und nahmen erst über die Chorioidea heraufgestiegen Markscheiden an.

Krenchel (29) hat eine Controle darüber unternommen, ob die von Berlin beschriebenen Folgen der Sehnervendurchschneidung beim Frosch wirklich von der Trennung des Nerven oder, wie dieser Autor schon für möglich hielt, von der gleichzeitigen Durchschneidung der Gefässe abhängen; indem es ihm gelang, den Sehnerven intercraniell, ohne Verletzung der Gefässe zu trennen, hat er den Beweis geführt, dass in der That letzteres der Fall ist, denn es fanden sich bei so operirten Thieren 6 Monate nach der Operation überhaupt *keine*, ophthalmoskopisch oder histiologisch nachweisbaren Veränderungen am Auge. Doch hält der Verf. es für wahrscheinlich, dass später die Nervenschicht degeneriren würde. — Merkwürdig ist, dass nach intracranieller Operation die Pupille sich *nicht*, wie nach Berlin's Verfahren, contrahirt, und ihr Beweglichkeits- und Reaktionsverhalten im ersteren Falle überhaupt durch die Operation nicht beeinflusst wird.

Ewart (30) hat (wie schon Schelske und Retzius, deren Arbeiten er jedoch nicht erwähnt) die Innenfläche der Retina nach Wegnahme des Glaskörpers versilbert; die Felderzeichnung mit Kernen, wie er sie danach erhielt und beschreibt, würde, wie man zunächst denken sollte, den Basalgrenzen der Stützfaserkegel und deren Kernen entsprechen (vgl. Schwalbe 6). E. fasst sie jedoch ausdrücklich als Ausdruck einer besonderen Lage platter Epithelzellen auf und hält auch in einer folgenden Publikation (31) diese Ansicht aufrecht, obschon er hier zugibt, dass er „die Umrisse einiger jener Strukturtheile als Zellen beschrieben haben möge". — Neu ist ferner, dass der Verf. auch an der hinteren Linsenkapselwand ein durch Silber dargestelltes Epithel beschreibt, nicht zu verwechseln, wie er ausdrücklich bemerkt, mit den Grenzen der hier anstossenden Linsenfaserenden (Finkbeiner, Nunneley, Henle u. A.), sondern auf der äusseren, dem Glaskörper zugekehrten Kapselfläche gelegen. Die Zellen desselben werden beim Rind als unregelmässig geformt, beim Huhn als hexagonal beschrieben. — In der zweiten Mittheilung (31) bestätigt E. ferner eine Angabe Schwalbe's über Zellen in der äusseren granulirten Schicht der Netzhaut, und beschreibt endlich, im Widerspruch mit dem genannten Autor, auch eine Zellenlage auf der Retinaloberfläche des Glaskörpers, von deren Vorhandensein er

sich ebenfalls durch die Silberbehandlung überzeugt zu haben glaubt. Kerne vermochte er in diesen „Zellen“ nicht zu sehen, dagegen erschienen aneinanderlagernde kernhaltige Zellen bei tieferer Einstellung in der Substanz des Glaskörpers, die er mit Schwalbe's subhyaloiden Kernen correspondirend hält. Das (einzige? Ref.) Kaninchenauge, an welchem Ewart diese letzteren Erfahrungen gesammelt hat, war mittelst Corneadurchnähung einige Tage lang entzündet. (Vgl. dazu Schwalbe's Resultate, Nr. 6, über Einwanderung von Leukocyten.)

Endlich beschreibt der Verf. aus Hämatoxylinpräparaten von der Huhnretina Fasern, welche er in die Innenglieder von Zapfen hinein und bis zum Lenticularkörper verlaufen sah und in denen er feine Nervenfasern zu sehen glaubt.

[Nach Maceration in Chloralhydrat nehmen, wie *André* (32) angibt, die Aussenglieder der Stäbchen mit Anilinroth eine gelbe, mit Anilinblau eine grüne Farbe an, während das Innenglied sich einfach roth oder blau färbt. Die Müller'schen Fasern hält André für Axencylinder. *Schwalbe.*]

[*Ranvier* (33) fand, dass sich die beiden granulirten Schichten an Netzhäuten, die in Müller'scher Lösung erhärtet waren, durch Purpurin intensiv färben, die Ganglienzellen und Nervenfasern der Retina dagegen nicht und schliesst daraus, dass erstere nicht als nervös anzusehen sind. *Schwalbe.*]

Was Henle und Iwanoff als membrana limitans hyaloidea beschrieben haben, erklärt *Schwalbe* (6) für die Hyaloidea des Glaskörpers; sie gehört auch entwicklungsgeschichtlich (Lieberkühn, Arnold, s. o.) zu diesem, nicht zur Retina. Schw. unterscheidet an ihr mit Huschke einen hinteren Theil (eigentliche Hyaloidea) und einen Ciliartheil (Zonula). Eine Flächenspaltung der Zonula und damit eine membranöse Bekleidung der hinteren Wand des canalis Petiti nimmt der Verf., entgegen seiner früheren Angabe, nicht mehr an, stimmt darin also Iwanoff und Merkel zu, hält aber gegen den letzteren die Existenz des Petit'schen Canales in der von ihm früher beschriebenen Anordnung (als flüssigkeitserfüllte Spalte) aufrecht. — Die Existenz der „subhyaloiden Zellen“ Ciaccio's constatirt Schwalbe, wie auch das Vorkommen ähnlicher Elemente auf der *Aussen*fläche der Hyaloidea; er hält dieselben jedoch nicht, wie Iwanoff, für schleimbereitende Bildungszellen des Glaskörpers, sondern, entsprechend auch ihrer unregelmässigen Verbreitung, für Wanderzellen, die aus den Blutgefässen des Ciliarkörpers und der Papillargefässe stammen. Grosse flache Zellen, gleich den von Iwanoff auf der Aussenfläche der Membran beschriebenen, hat Schwalbe eben so wenig beobachtet, wie eine faserige Struktur des hinteren Theils der

Hyaloidea. Von dem Vorkommen feiner Fibrillenbündel in der peripheren Glaskörpersubstanz (Iwanoff) hat sich Schw. überzeugt, hält aber den alleinigen Ursprung der Zonulafasern aus diesen Zügen für durchaus nicht erwiesen. Die Faserungen, welche in anderen Partien des corpus vitreum beschrieben sind, gehören nach ihm für das normale Organ zu den seltenen Befunden; die von Ciaccio und Bowman erwähnten Fasernetze und „*nuclear* granules" zu den Kunstprodukten.

Sehr interessant sind Schwalbe's Ermittlungen über die *Zellen* des Glaskörpers. Er bestätigt das Vorkommen der theils runden, theils verästelten und vacuolenhaltigen Elemente, wie sie Iwanoff beschrieben hat (Stricker's Handbuch), läugnet aber deren Natur als fixe Gewebszellen des Glaskörpers und betrachtet sie durchweg, wie jene subhyaloiden Zellen, als Leukocyten, die aus den Ciliar- und Retinalgefässen stammen und in der Glaskörpergallerte durch Aufquellung oder Vacuolenbildung sich verändert haben; und dies auf den guten Grund hin, dass er Zellen ganz derselben Formen in grosser Anzahl künstlich zu erzeugen vermochte, indem er Säugethier-Glaskörper in Lymphsäcke des Frosches brachte; und dass jene Zellen bei gleichzeitig ausgeführten Farbstofffütterungen sich pigmentkörnchenhaltig zeigten. — So erklärt sich auch die Beweglichkeit dieser Elemente, welche bereits Iwanoff festgestellt hat. Alle sonst im erwachsenen Glaskörper beschriebenen Zellenarten, z. B. sternförmige Zellen der Peripherie, erkennt der Verf. nicht an; er spricht sich für die völlige Abwesenheit fixer Zellen aus.

In der Frage nach dem Totalbau des Glaskörpers entscheidet Schwalbe dahin, dass eine Schichtung des peripheren Theils aus Lamellen und zwischenliegenden Spalten (doch ohne membranöse Abgrenzungen) nicht wohl in Abrede zu nehmen ist, dass aber, abgesehen vom Centralkanal und dessen Wandmembran, alle sonst beschriebenen Strukturverhältnisse der Gallerte (wie die Hannover'sche Radiärschichtung, die Stilling'sche Dreihörnchenfigur) auf künstlich erzeugte Gerinnungen resp. Spaltbildungen zurückzuführen sind. — Histiologisch muss das Glaskörpergewebe zum Bindegewebe gestellt werden, und nimmt eine besondere Stelle nur ein vermöge des Mangels fixer Zellen, durch das Zurücktreten der Fibrillen und die Massenhaftigkeit der interfibrillären Substanz, die wieder durch ihren grossen Wassergehalt gegenüber anderen Kittsubstanzen charakterisirt ist. Es scheint dem Verf. am einfachsten, „die ganze zwischen Hyaloidea und Membran des Centralkanals liegende Masse einem von einer Endothelscheide umhüllten primären Bindegewebsbündel gleichzusetzen. Nur ist der endotheliale Ueberzug ersetzt durch eine elastische Membran, die Hyaloidea, wäh-

rend im Innern die Fibrillen durch die ausserordentliche Zunahme der interfibrillären Substanz auseinandergedrängt und zerstreut sind."

4. Gehörorgan.

1) *Moos, S.,* Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie und zur Physiologie d. Eustachi'schen Röhre. Wiesbaden 1874. Kreidel's Vrl. 18 Abb.
2) *Poorten, W.*, Zur Streitfrage „ob die Tuba Eustachii am Lebenden offen oder geschlossen?" Monatsschr. f. Ohrenheilk. VIII. 2.
3) *Mach, E.* u. *Kessel, J.,* Beiträge zur Topographie und Mechanik des Mittelohres. Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. Wiss. Bd. 69. 1874. Jan.-Mai. S. 221—243. 1 Taf. 5 Holzschn.
4) *Politzer,* Zur Anatomie des Gehörorgans. Arch. f. Ohrenheilk. IX. S. 158 ff.
5) *Zuckerkandl, E.,* Zur Anatomie und Physiologie der Tuba Eustachiana. Monatschr. f. Ohrenheilk. Nov. 1874. Nr. 11.
6) *Yule, C. J. F.,* On the mechanisme of opening and closing the Eustachian tube. Journ. of anat. and physiol. Vol. VIII. p. 127 ff.
7) *Brown, Crum,* On the sense of rotation and the anatomy and physiology of the semicircular canals of the interval ear. Ebenda. p. 327—331.
8) *Buck, A. H.*, Die Krankheiten des Warzenfortsatzes, ihre Diagnose, Pathologie und Behandlung. Deutsch von *S. Moos.* Arch. f. Augen- u. Ohrenheilk. III. 1874. 2. S. 1—34.
9) *Weber-Liel,* Ueber den musculus tensor tympani und über die Durchschneidung seiner Sehne als Heilmittel. Virch. Arch. Bd. 62. S. 215 ff.
10) *Lawdowsky, M.*, Histologie des nervösen Endapparates in der Gehörschnecke; mit einer vorläufigen Mittheilung über die Struktur der markhaltigen Nervenfasern im Allgemeinen. Dissert. St. Petersburg 1874. 254 S. — Eine gesonderte vermehrte Ausgabe ist etwas später erschienen. 314 S. Beiden Abhandlungen sind 3 photolithographirte Tafeln mit 37 Figuren beigegeben. — (Russisch.)

Politzer (4) gibt im ersten Abschnitt seiner Arbeit eine genaue Schilderung der Topographie des musculus stapedius zum nervus facialis, der Form und Grösse der Höhle der eminentia stapedia und des Muskels, der Form der Communikationsöffnung zwischen Muskelhöhle und Nervenkanal. An bisher unbeschriebenen Einzelheiten reich, eignet sie sich eben darum nicht für den Auszug. — In physiologischer Hinsicht ergaben die Versuche des Verf., dass der m. stapedius einerseits ein laxator tympani sei, andererseits den Druck im Labyrinth vermindere. — Der zweite Abschnitt behandelt die Entstehung des processus styloideus, aus einem eigenen in die Paukenhöhle ragenden, noch beim Neugebornen vom Schläfebein isolirten Knorpelkörper, dessen Spuren der Verf. auch beim Erwachsenen nachweist. (Es handelt sich hier offenbar um das Knorpelstück des zweiten Kiemenbogens, auf Grund dessen, wie durch Reichert bekannt, der processus styloideus und die eminentia stapedia sich bilden. Ref.)

Die monographische Abhandlung über die tuba Eustachii von *Moos* (1) beginnt mit einer der Literatur gewidmeten Einleitung, lässt eine Beschreibung der eigenen Untersuchungsmethode folgen (es wurden Durchschnitte durch gefrorene Halbköpfe von Mensch und Säugethieren mit feiner gekühlter Säge angefertigt, für die mikroskopischen Verhältnisse Präparate aus Müller'scher Lösung, für die gröberen ausser den gefrorenen solche aus Chromsäure benutzt) und wendet sich zunächst zur Besprechung des Tubenknorpels. Diesen findet der Verf. beim Menschen grossentheils hyalin (entgegen anderen Angaben). Bezüglich seiner Form wird constatirt, dass im unteren Abschnitt der Tube auch der untere Rand der *medialen* Knorpelplatte eine, oft starke Umbiegung nach lateralwärts zeigt. Spaltbildungen im Knorpel kommen nicht selten vor, in der Regel nur in der medialen Platte. Besondere Aufmerksamkeit schenkt M. den in neuerer Zeit auch anderweitig (Zuckerkandl) erwähnten Knorpelinseln. Von solchen finden sich: 1) Nebenpartikeln am unteren Theil der medialen Platte, die aber mit dieser ein Continuum bilden, indem sie durch festes Bindegewebe mit ihr vereinigt sind. 2) Mehr isolirte Knorpelstücke, grössere: a) am Boden der Tube, oft nur mit der Lupe sichtbar; b) über dem convexen Theil des Hakens (auch von Zuckerkandl beschrieben); c) am unteren Rand der lateralen Platte (ebenfalls von Z. erwähnt). Mikroskopische Inseln: die wichtigsten sind a) im untern Abschnitt der Tuba an ihrem Boden, unmittelbar unter der Submucosa; b) lateralgelegene, gewöhnlich eine grössere und 1—2 kleinere, im unteren Abschnitt. Ausserdem werden noch mehrere Befunde anderweitig lokalisirter, wie es scheint, weniger constanter Inseln angeführt. Meistens bestehen alle dieselben aus Netzknorpel. Die wichtigste Bedeutung unter ihnen misst M. den lateral und am Boden der Tube gelegenen bei, wegen ihrer Beziehungen zur fascia salpingopharyngea. Diese, nach dem Verf. mit den ligamentis salpingopharyngeis von Zuckerkandl (s. d. vorigen Band dieser Berichte und vgl. unten) identisch, inseriren sich zum Theil an den lateralen Knorpelinseln, zum Theil an denen des Tubenbodens, so dass „die Wirkung des oberen und mittleren Schlundkopfschnürers nicht denkbar ist, ohne dass zugleich eine Wirkung auf den Boden der Tube stattfindet". In der Beschreibung der Anatomie dieser Insertionen stimmt der Verf. im Wesentlichen mit Z. überein, beschreibt jedoch die Verhältnisse als mehr wechselnd und setzt Detaillirteres hinzu, wofür auf das Original verwiesen werden muss. Zuweilen gehen die Salpingo-pharyngeal-Faserzüge in ein gleichmässiges feines Gitternetz über, das längs der lateralen Tubenwand entweder direkt unter der Submucosa, oder seltener, durch Drüsen von dieser getrennt liegt, und dessen Identität mit dem

von Zuckerkandl beschriebenen, ähnlichen Netzwerke (s. a. a. O.) er deswegen nicht für wahrscheinlich hält, weil er einen Ursprung desselben von der Fibrocartilago und einen Uebergang in die hintere Rachenwand (Z.) nicht beobachtete.

Ueber die Configuration der Tubenschleimhaut lehrten die Durchschnitte: dass dieselbe dicht hinter dem ostium pharyngeum am Boden der Tube zahlreiche Längsfalten hat, die zusammen einen normalen und constanten Wulst, „eine förmliche Klappe“ bilden; dass in dem zunächst nach aufwärts gelegenen Tubenabschnitt an der dem Knorpel anliegenden Mucosa ebenfalls noch eine, doch minder mächtige, constante Faltenbildung vorhanden ist; dass weiter nach oben die Schleimhaut glatt und faltenlos wird und der Kanal eine derartige Anordnung zeigt, dass „derselbe unmöglich bis zur Concavität des Knorpels geschlossen sein kann, sich vielmehr unterhalb des Hakens ein offenes lufthaltiges Kanälchen befinden muss“.

In letzterem tritt der Verf. also Mach und Kessel (Wiener Sitzb. 1872) gegenüber, welche aus physiologischen Gründen den Verschluss der ganzen Tube annahmen. Doch ist dieser Punkt nur von untergeordneter Bedeutung, da Moos, wenn er schon für das Offenstehen des oberen Abschnitts eintritt, doch ausspricht, dass die Tube hinter dem ostium pharyngeum (durch die oben erwähnte Wulstklappe) im ruhenden Zustand jedenfalls geschlossen sei.

Eine „Sicherheitsröhre“ im Sinne Rüdinger's, also eine obere, im grössten Theil ihrer Ausdehnung constant offene Partie des Tubenlumens konnte Verf. nach seinen Durchschnitten weder beim Menschen noch bei Thieren constatiren und hält die Bezeichnungen Sicherheitsröhre und Hülfsspalte deshalb für nicht motivirt.

Der letzte, die Tubenmuskulatur und ihre Physiologie behandelnde Abschnitt enthält keine neuen anatomischen Thatsachen. Die Oeffnung der Tube schreibt M. theils dem tensor veli zu, welchem er einmal eine unmittelbare Wirkung vermöge seines Tubenknorpelursprungs („Aufrollung“ des Hakens nach der gebräuchlichen Auffassung), sodann eine mittelbare (Abziehung der lateralen Wand und Klaffendmachen des Tubenbodens) zuschreibt; theils, als Hülfskräften, den Zug-Wirkungen der constrictor. pharyng. sup. et med. vermittelst der ligg. salpingo-pharyngea; wobei der Verf. den Knorpelinseln, an welche diese Ligamente inseriren, „die Rolle von wirklichen Sesamknorpeln“ zuschreibt. Den levator veli hält M. dagegen, Rüdinger gegenüber, für einen Verengerer der Tube und vertritt diese Ansicht durch eine inhaltreiche Erörterung. —

Ein Anhang bespricht einen Befund von wahrer metaplastischer

Verknöcherung der oben beschriebenen Knorpelinseln, welche in dem med. und lat. Knorpel der Tube *nicht* gleichzeitig vorhanden war.

Zuckerkandl (5) verwahrt sich gegen die Bezeichnung der von ihm beschriebenen ligamenta salpingopharyngea als fascia salp. phar. (Moos s. o.), da sie mit dieser von Tröltsch so benannten Fascie nichts gemein haben; und bemerkt Moos gegenüber, dass er die von diesem hervorgehobene Variabilität der betr. Faserstreifen schon früher gewürdigt habe. Auch die Art der Insertion derselben an der Tube muss nach dem Verf. als variabel bezeichnet werden, da sie abhängt von der ja ebenfalls inconstanten Beschaffenheit des Tubenknorpels, vom Vorkommen oder Fehlen accessorischer Knorpelinseln. Die von Moos gefundenen, an den Boden der häutigen Tube gehenden Faserzüge werden vom Verf. bestätigt.

In den erwähnten ligg. salpingo-pharyngeis kommen nun, wie der Verf. fand, eingeschaltete Faserknorpelstücke vor, in einzelnen Fällen sogar förmliche Knorpelnetze, die zuweilen mit der fibrocartilago zusammenhängend gefunden wurden. Eine ansehnliche Reihe derartiger Befunde wird genauer angeführt. — Ferner eine Anzahl von neuen Beobachtungen der, an der Tube selbst gelegenen Knorpelinseln, die früher vom Verf. und von Moos (s. o.) besprochen sind. Endlich werden zwei Fälle mitgetheilt, in denen eine vollständige Spaltbildung des Tubenknorpels, mit bloss bindegewebiger Verbindung der frontal getrennten Theile vorhanden war. Den Schluss bildet eine Uebersicht der Befunde an den 38 untersuchten Tuben, welche als Beleg dienen können, wie gross die Variabilität dieses Körpertheils ist und wie wenig es sich empfehlen kann, auf kleinere, neue anatomische Detailbefunde an demselben physiologische Schlüsse zu basiren.

Mach und *Kessel* (3) schlugen zur Orientirung in der Topographie des Mittelohres den Weg ein, das Gehörorgan nach seinen wichtigeren Ebenen und Axen geometrisch, in Projektionen auf im Kopf gewählte, leicht auffindbare Ebenen darzustellen, und beschrieben ein hier in Kürze nicht wiederzugebendes, aber relativ sehr einfaches und bequemes Verfahren, mittelst dieser Orientirung von einem Felsenbeinpräparat eine graphische Darstellung der interessirenden Verhältnisse des Mittelohres zu gewinnen. — Als Beobachtungsmittel für die Bewegungen der Gehörknöchelchen wählten die Verfasser, statt der Fehler veranlassenden Befestigung von Glassonden an denselben, die Anbringung von kleinen Spiegeln an den Knöchelchen mittelst Wachs, mittelst deren Reflex die Drehungsaxen der letzteren bestimmt wurden. Derartige Untersuchung verschiedener Gehörorgane, deren Resultate tabellarisch verzeichnet sind, zeigte übrigens, dass grosse individuelle Abweichungen

vorkommen, in so fern die Lage der Axen nicht nur in den Knöchelchen, sondern auch im Kopfe eine sehr verschiedene ist. — Für die speciellen Erfahrungen, welche die Verff. mittelst der stroboskopischen Beobachtungsmethode (Mach, opt. akust. Versuche. Prag, Calve. 1873. S. 63) über die Bewegungen der Gehörknöchelchen gewonnen haben, verweisen wir auf den physiologischen Bericht.

Mehrere Versuche *Yule*'s (6) können zunächst (wenn dies noch nöthig ist, Ref.) das normale Geschlossensein der Tuba Eustachii bestätigen. Bei einem Patienten mit perforirtem Trommelfell wurde von der Tympanalseite aus unter gemessenem Druck Flüssigkeit eingetrieben; eine verdünnte kohlensaure Kalilösung ging bei 4 Zoll Quecksilber durch die Tube, eine Alaunlösung nicht, Lufteinblasen nach der Kalieinspritzung öffnete die Tube nicht, während die Tube des einblasenden Experimentators hierbei geöffnet wurde; woraus der Verf. schliesst, dass die Tube die Passage vom Schlund nach der Pauke zu leichter gestattet, als in umgekehrter Richtung, vielleicht auf Grund von Klappenvorrichtung. — Er liess ferner in eine seiner eigenen Tuben einen Katheter, mit Communikationsöffnung nach dem Schlund zu einführen und fand, dass hierbei im betreffenden Ohre die gleichen starken Resonanzempfindungen wahrnehmbar werden, wie bei willkürlicher Oeffnung der Tube, zu welcher Yule im Stande ist. Auf Grund des letzteren Vermögens liess Y. seinen Schlund pharyngoskopisch beobachten, während er die Oeffnung der Tube ausführte, und gibt an, dass das Gaumensegel völlig unbewegt geblieben, nicht einmal angespannt sein soll, nur die zwei hinteren Schlundfalten angespannt wurden; er schliesst, dass der Pharyngo- und Palato-pharyngeus die tubenöffnenden Muskeln sind, ausserdem gestattet er höchstens noch dem Levator einen kleinen Antheil an dem Akt. Leichenversuche an der Tube des Schafs scheinen für das Angegebene zu sprechen. Das bekannte Knacken, welches bei der Oeffnung der Tube gehört wird, ist nach Yule nur auf die Trennung ihrer Wände zu beziehen. (Der Ref., ebenfalls mit willkürlichem Oeffnungsvermögen der Tube begabt (s. d. vorjähr. Band dies. Ber. S. 252 Anm.), möchte hierzu bemerken, dass er das Knacken auch *für sich*, ohne Oeffnen der Tube hervorbringen kann und ihm also die Möglichkeit unwiderlegt scheint, dass eine Aktion, resp. Anspannung des tensor tympani dabei mitspielt.)

Auch W. *Poorten* (2) verfügt über das eben erwähnte Vermögen, wenn auch nur temporär und nicht ganz nach freier Willkür, und ist hierdurch und durch eine einschlägliche Angabe Rüdinger's (Monatsschrift f. Ohrenh. 1872. Nr. 9) darauf geführt worden, experimentell zu prüfen, ob bei künstlicher Offenhaltung der Tube Autophonie ein-

trete, um dadurch über die Ursache der letzteren, und über das normale Offen- oder Geschlossensein der Tube zu entscheiden. Er bediente sich dazu, in ganz ähnlicher Weise wie Yule (s. o.) eines nach dem Rachen hin communicirenden Tubenkatheters und fand erstens ebenfalls an mehreren Patienten, dass bei Vorschiebung des Katheters bis zum ostium tympanicum die Resonanzempfindungen auftreten, ferner aber auch, dass dieselben schon herzustellen sind, wenn man den Katheter nur bis dicht über den isthmus tubae hinaufdringen lässt; woraus er demnach den Schluss zieht, dass die Tube vom Isthmus bis zum ost. tympan. einen offenen Kanal darstellte, während sie unterhalb geschlossen sei. (Vergl. hierzu Moos S. 283.)

Crum Brown (7) ist durch physiologisches Experiment und Erwägung der Anatomie der halbcirkelförmigen Kanäle zu einer ähnlichen Anschauung, wie Mach gelangt, dass nämlich dieselben mit der Nervenendigung in den Ampullen ein besonderes Organ für den Rotationssinn (Mach nennt es einfacher Gleichgewichtsorgan) darstellen. Für den näheren Inhalt des Aufsatzes, der neue anatomische Angaben nicht enthält, sei auf den physiologischen Theil verwiesen.

Buck's (8) Aufsatz, die Krankheiten des Warzenfortsatzes behandelnd, enthält in seiner anatomischen Einleitung eine genauere, durch Abbildungen unterstützte Beschreibung der Knochenzellenräume des Warzenkörpers und ihrer Communikationen. Der Verf. demonstrirt und hebt hervor, dass die Zellenräume sich fast durch die ganze Substanz des Warzenfortsatzes, bis in deren Spitze ausdehnen. Der Eingang von der Paukenhöhle in das antrum mastoideum ist zuweilen doppelt.

Die Arbeit *Weber-Liel*'s (9), sonst pathologischen und therapeutischen Inhalts, enthält Maassangaben über die Sehne des musc. tensor tympani: ihre Lage beträgt beim ohrgesunden Individuum durchschnittlich 2—2,5 Millimeter.

[Die jetzt fertig vorliegende, einen Band von fast 20 engen Druckbogen umfassende Abhandlung *Lawdowsky*'s (10) über die Histologie der Schnecke ist bereits im vorjährigen Berichte von uns annoncirt worden. Wenn auch die Darstellung an übermässiger Breite leidet, beim Eingehen auf alle Einzelheiten in der betreffenden Literatur sich gar zu sehr in kritischen Reflexionen verliert und bei gutem Willen recht wohl auf den dritten Theil ihres Umfanges sich hätte reduciren lassen, wodurch ihr Werth nicht nur nicht verringert, sondern im Gegentheil sehr bedeutend vermehrt worden wäre, so ist es trotzdem nicht wohl möglich, aus dem sehr umfangreichen. so zu sagen „casuistischen“ Material ein kurzes übersichtliches Referat zusammenzustellen; vielmehr müssen wir uns mit einer mehr zusammenhangslosen An-

einanderreihung der wesentlichsten Resultate L.'s begnügen. — Die angewandten Untersuchungsmethoden sind die bekannten, mit einigen nicht sehr wesentlichen Modifikationen: Humor aqueus, Osmiumsäure, Müller'sche Flüssigkeit, Chlorpalladium, Einschluss der schnittfähigen Schnecke in Glyceringummi und dann Erhärtung in Alkohol etc. Neu ist hier nur die Anwendung der Höllensteinlösung, wodurch recht instruktive Flächenansichten des Spiralblattes erhalten wurden. Zum Einschluss frischer Objekte auf die Dauer von einigen Monaten bediente sich L. mit Vortheil einer Lösung von 1 Theil Kali aceticum, 1 Th. Glycerin und 2 Th. Wasser; auf eine Drachme dieser Lösung wurde ein Tropfen einer einprocentigen Osmiumsäurelösung zugefügt. Zur Untersuchung dienten fast ausschliesslich nur Gehörorgane frisch getödteter Hunde, Katzen und Kaninchen. Im Allgemeinen stimmen die Resultate L.'s mit denen der neueren Forscher auf diesem Gebiete überein, insbesondere mit den Darstellungen Waldeyer's, obschon im Speciellen die letzteren mehrfältig vervollständigt werden.

L. unterscheidet an dem Nervenapparat der Schnecke 4 funktionell wesentlich differente Abtheilungen: den vibratorischen Apparat (membrana basilaris mit den Corti'schen Bögen), den fixatorischen Stützapparat (bestehend aus der lamina reticularis nebst ihren Fortsetzungen, ferner dem Deiters'schen oder horizontalen Stützfasersystem und dem senkrechten Fasergerüst), die eigentlichen zelligen Endgebilde und endlich die membrana tectoria. — Die membrana basilaris ist am dicksten in der zona pectinata und besteht hier aus 4 Schichten, nämlich aus zwei fasrigen, die durch eine homogene getrennt sind, und auf der tympanalen Seite ebenfalls aus einer homogenen mit Epithel bekleideten. Auf der tympanalen Oberfläche der membrana basilaris wird durch Höllensteinlösung eine Art von gefensterter Membran zum Vorschein gebracht, deren Bedeutung L. nicht aufzuklären vermocht hat. Die vestibuläre Schicht lässt deutlich eine Sonderung in parallele, aus ungefähr je 10 Fasern bestehende Abschnitte erkennen, deren jeder einem der äusseren Corti'schen Pfeiler entspricht und mit demselben in engem Connex steht. Die Pfeiler selbst bestehen aus Fasern, die am deutlichsten an der Fussplatte sich manifestiren. Die Pfeiler sollen nach L. bei elektrischer Reizung sich contrahiren und verdicken, eine Relaxation nach Aufhören des Reizes erfolgt aber nicht, so dass mithin diese „Contractilität" in sehr zweifelhaftem Lichte erscheint. Die Beschreibung der eigenthümlichen Anheftungsweise der den inneren Pfeilern zugehörigen Fussplatten neben den Oeffnungen der habenula perforata, auf die vom Verf. grosses Gewicht gelegt wird, ist ohne Zeichnung nicht wohl verständlich. An jedem Pfeilerfusse finden sich

die zugehörigen kernhaltigen Protoplasmamassen. — Am Stützapparat unterscheidet L. den epithelioiden und den bindegewebigen Theil. Zu ersterem rechnet er die eigentliche membrana reticularis und ihre netzförmigen Fortsetzungen nach innen und aussen zwischen die die membrana basilaris bekleidenden epithelialen Elemente. Die Substanz der ganzen Reticularis betrachtet er als ein dem Epithel zugehöriges Gebilde und zwar, auf Grund ihres Verhaltens bei der Einwirkung von Höllensteinlösung, also eine kolossale Entwickelung der die epithelialen Elemente unter einander vereinigenden Kittsubstanz. Die reticularis „propria“ dient zur Isolation und Fixirung der äusseren Haarzellen (der äusseren „zelligen Endgebilde“ des Verf.), ihre Fortsetzungen zur Fixirung der entsprechenden Epithelzellen. — An dem bindegewebigen Theile des Stützapparates unterscheidet L. wieder den horizontalen und den perpendikulären Theil, welcher letztere das Mittelglied bildet zwischen dem ersteren und der Reticularis, in die der bindegewebige Theil direkt übergehen soll. Zum horizontalen rechnet L. die Deiters-schen radial verlaufenden Fasern am Boden des Tunnels und ein eigenthümliches nicht näher charakterisirtes System von zahlreichen, der membrana basilaris parallelen fasrigen Lamellen unterhalb der äusseren Haarzellen, welches von den schmalen Stielen der letzteren durchsetzt wird. Das perpendikuläre System bildet eine Anzahl von der Basilaris zur Reticularis aufsteigenden, an letztere sich inserirenden und die Stiele der Haarzellen umspinnenden Fasern mit zugehörigen Zellkernen. Nach Ablösung der ganzen zelligen Bekleidung der zona pectinata zeigen sich drei Reihen polygonaler Felder zunächst und parallel den Anheftungsstellen der Pfeilerfussplatten (Nuel hat nur zwei Reihen abgebildet), entsprechend den Anheftungsstellen des perpendikulären Stützfasersystems. In der Mitte jedes Feldes bemerkt man die Anheftungsstelle des abgerissenen Haarzellenstieles. — Die Körnerschicht unter den inneren Haarzellen vergleicht L. mit den Körnerschichten der Retina. In der Tiefe derselben fand er radial verlaufende, geschlängelte, unverzweigte Fasern, deren Bedeutung er nicht klar zu legen vermochte, die aber jedenfalls nicht nervöse Netze sind und von den gleichgerichteten Nervenfibrillen bestimmt unterschieden werden können. Was die „zelligen Endgebilde“ anbetrifft, so bietet nur die Beschreibung der äusseren Haarzellen etwas Bemerkenswerthes. L. stellt dieselben in gleicher Weise wie Waldeyer und Gottstein als Zwillingsgebilde dar, bestehend aus einem cylindrischen und einem konischen oder kolbigen Theile, die sich zwar vollständig von einander isoliren lassen (was allerdings selten der Fall ist), aber trotzdem innig mit einander vereinigt sind. Der cylindrische

Theil endigt mit dünner Härchen tragender Deckplatte in den Oeffnungen der Reticularis, ist körnig, besonders im unteren Theile, rein protoplasmatisch, ohne Membran und mit zwei Kernen versehen, von denen der grössere, rundliche, helle im unteren Ende liegt und zwar an der Stelle, wo die konische Hälfte sich inserirt; der andere kleinere Kern liegt in dem oberen (vestibulären) Ende des Cylinders. Der konische Theil vereinigt sich mit seinem breiteren kolbigen Ende mit dem cylindrischen Theile, während das schmale in Fibrillen auslaufende Ende als Phalangenfortsatz an die Reticularis sich inserirt; er ist mehr homogen durchsichtig, kernlos und mit einer dünnen Membran versehen. Die Vereinigungsstelle beider Theile verschmälert sich konisch und läuft in einen verhältnissmässig langen Stiel aus, welcher sich mit fasrigen Enden an der Basilaris inserirt. Innere und äussere Haarzellen haben feine seitliche Nervenfortsätze. Die Härchen auf den Deckplatten beider Zellformen bilden nicht compakte Bündel, sondern zeigen (an Silberpräparaten) eine hufeisenförmige Anordnung. — Was die Nerven der Schnecke anbetrifft, so schickt L. den betreffenden Angaben eine „vorläufige Mittheilung“ voraus über die Textur der markhaltigen Nervenfasern überhaupt, worin er im Wesentlichen die sämmtlichen von Ranvier in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen bestätigt. Im ganglion spirale finden sich geringeren Theils unipolare oder „junge“, überwiegend bipolare, seltener tripolare Zellen; in einen Theil der Nervenfasern sind jedoch keine Zellen eingeschaltet; L. betrachtet dieselben als „bestimmt für das an die Endgebilde grenzende Epithel“. Die an der habenula perforata austretenden marklosen Fasern zeigen einen verschiedenen Verlauf: die inneren radialen Fasern endigen an den inneren Haarzellen; die äusseren radialen Fasern durchsetzen die „akustische Körnerschicht“ unterhalb der innern Haarzellen, treten zwischen den inneren Pfeilern in den Tunnel und theilen sich hier in zwei Theile, von denen der eine radial zu den äusseren Haarzellen weiter zieht und in deren Nervenfortsatz endigt, während der andere tiefer gelegene nahe an der Oberfläche der Basilaris sich ausbreitet, zum Theil Geflechte bildet, zum Theil im Tunnel in spiraler Richtung verläuft, um schliesslich sowohl gegen die inneren, sowie die äusseren Pfeiler sich zu wenden und zu den entsprechenden Endgebilden zu treten. Zu den äusseren Endgebilden treten die Fasern in drei Bündeln; sie versehen zwar auch die Cylinder, „durchsetzen“ die Zwillingsgebilde, vorzugsweise aber versehen sie den konischen Theil derselben, den sie umfassen und an den sie sich fest „anlegen“ sollen; im Uebrigen ist es L. nicht gelungen, die Verbindungsweise der Nerven mit den inneren und äusseren Endgebilden klar zu legen. Die Fibrillen

in diesen Bündeln sind äusserst fein und stellen Theile von Axencylindern dar, während die „radialen“ Fasern ganze Axencylinder repräsentiren sollen. Die Varicositäten an den Fibrillen erachtet L. als etwas Normales und nicht als postmortales Kunstprodukt. — An der membrana tectoria unterscheidet L. drei Abschnitte: den inneren, welcher von der Reissner'schen Membran bis zum Rande des vestibulären Labium die lamina ossea überzieht; den mittleren von dem Grenzstreifen an diesem Rande bis zur dritten äussern Haarzellenreihe inclusive; und den äusseren in Form eines dünnen schmalen Randstreifens. Letzterer ist hyalin, sehr elastisch, von netzartiger Struktur; der mittlere Theil ist fasrig, sehr weich (gallertartig) mit einer eben solchen Substanz zwischen den Fasern, trotzdem aber elastisch; der innere wieder ähnlich dem äusseren. Der mittlere Abschnitt liegt den Haarzellen dicht an, doch tritt er zu ihnen in keine nähere Beziehung.

Mit der physiologischen Funktion der verschiedenen Schneckentheile beschäftigt sich ein gesonderter Abschnitt von L.'s Abhandlung. Von den darin aufgestellten Hypothesen wollen wir ausser der eingangs dargelegten Eintheilung des ganzen Apparates nach den Funktionen noch folgende Hypothesen hervorheben: Die Perception der Gehörseindrücke erfolgt in den zelligen Endgebilden, und zwar die der Töne mittelst der äusseren Pfeiler und der mit ihnen näher verbundenen Fasern der Basilaris, die der Geräusche mittelst der Haarbüschel, welche nicht im Stande sind, regelmässige Schwingungen auszuführen; die inneren Pfeiler dienen als einfache Stützen für den ganzen vibratorischen Apparat und sind als solche fixirt. Vermöge der Contraktilität der Pfeiler vermag das Ohr selbst für die kleinsten Intervalle sich zu accommodiren. Die membrana reticularis dient zur Isolation der percipirenden Elemente und ermöglicht so die isolirte Wahrnehmung verschiedener Tonhöhen. Die membrana tectoria dient als Dämpfungsapparat, ebenso wie die Otholithen im Labyrinth. Die regulären Schwingungen der Härchen in letzterem machen es wahrscheinlich, dass auch dieses zur Annahme von Tonwahrnehmungen bestimmt sei.

Hoyer.]

Zweite Abtheilung.

Entwicklungsgeschichte.

Erster Theil.

PHYLOGENIE.

Referent: Dr. **R. Hertwig.**

I. Allgemeine Phylogenie.

1) *Schmidt, Oscar,* Descendenzlehre und Darwinismus. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. II. 1. Auflage 1873. 2. Auflage 1875. (Besprochen von Jäger im Ausland 1874 Nr. 6. „Eine neue Darstellung der Descendenzlehre.“)

2) *Wigand, Albert*, Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's. Bd. I. Braunschweig 1874. (Besprochen im Ausland 1874 Nr. 28 von Dr. Otto Zacharias: Zur Kritik des Darwinismus.)

3) *Jäger, Gustav*, In Sachen Darwin's, insbesondere contra Wigand. Stuttgart 1874.

4) *Chlebik, Franz,* Die Frage nach der Entstehung der Arten, logisch und empirisch beleuchtet. Berlin I. 1873. II. 1874. (Der Verfasser unternimmt eine Widerlegung des Darwinismus, indem er vom Standpunkt der Hegelschen Dialektik die Constanz der Arten zu beweisen sucht. Da die Arbeit die Resultate naturwissenschaftlicher Forschung nicht berührt, kann sie hier füglich übergangen werden.)

5) *Bastian, Adolf*, Schöpfung oder Entstehung. Aphorismen zur Entwicklung des organischen Lebens. Jena 1875. (Die Art der Darstellung macht ein Referat unmöglich.)

6) *Krönig*, Das Dasein Gottes und das Glück des Menschen. Berlin 1874. (Das Buch ist eine Sammlung aphoristischer Ideen, welche vorwiegend den Darwinismus behandeln; ein Referat ist auch hier unmöglich.)

7) *Seidlitz, Georg*, Darwin's Selections- und Wagner's Migrationstheorie. Ausland 1874 Nr. 14 u. 15.

8) *Schmidt, Oscar*, Fechner's Ideen zur Schöpfungs- u. Entwicklungsgeschichte der Organismen. Ausland 1874 Nr. 8.

9) *Caspari, O.*, Philosophie und Transmutationstheorie. Ausland 1874 Nr. 32. 33. 34.

10) *Spengel, J. W.*, Die Fortschritte des Darwinismus. Köln u. Leipzig 1874. (Die Arbeit gibt einen Ueberblick über die bis zu Anfang 1874 erschienene Darwinistische Literatur.)
11) *Tyndall, John*, Religion und Wissenschaft. Rede vor der British Association zu Belfast. Hamburg 1874. (Ein Theil der Rede ist unter dem Titel: A Physicist on Evolution abgedruckt in „the Monthly Microscopical Journal" Oktober 1874, die ganze Rede in „Nature" Vol. X. p. 309.)
12) *Strasburger, Eduard*, Ueber die Bedeutung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen. Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. Bd. VIII. S. 56.
13) *Celakovský, Ladislav*, Ueber den Zusammenhang der verschiedenen Methoden morphologischer Forschung. „Lotos" Oktobernummer 1874.
14) *Locher-Wild*, Ueber Familienanlage und Erblichkeit. Zürich 1874.
15) *Eimer, Th.*, Zoologische Studien II. Lacerta muralis coerulea. Ein Beitrag zur Darwin'schen Lehre. Leipzig 1874.
16) *Bedriaga, Jacques v.*, Ueber die Entstehung der Farben bei den Eidechsen. Jena 1874.
17) *Eimer, Th.*, Nachschrift zu seiner Abhandlung Lacerta muralis coerulea.
18) *Trautschold*, Die langlebigen und die unsterblichen Formen der Thierwelt. Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou. 1874 Nr. 1.
19) *Nägeli, C.*, Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber. Sitzungsberichte der math. physik. Classe der K. B. Academie der Wissenschaften zu München 1874.
20) *Romanes*, Natural Selection and Dysteleology. Nature IX. p. 361.
21) *Derselbe*, Rudimentary Organs. Ebenda p. 440.
22) *Derselbe*, Disuse as a Reducing Cause in Species. Nature X. p. 164.
23) *Jäger, G.*, Die Milchdrüsen der Säugethiere. Ausland 1874. Nr. 32.
24) *Müller, H.*, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider. Und: Fertilisation of Flowers by Insects. Nature Vol. IX. p. 44, 164, 460. Vol. X. p. 5 u. 129.
25) *Delpino, Federico*, Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel Regno Vegetale. Art. IV. Atti della Società Italiana di Science Naturali Vol. XVI p. 151.
26) *Darwin, Francis*, Bees visiting flowers. „Nature". Vol IX. p. 189.
27) *Bennett, Alfred*, On the Fertilisation of Certain Labiatae. Ebenda. Vol X. p. 92.
28) *Farrer*, Fertilisation of Papilionaceous Flowers. Ebenda p. 169.
29) *Lubbock, John*, Common Wild Flowers Considered in Relation to Insects. Ebenda p. 402.
30) *Müller, F.*, The Habits of Various Insects. Ebenda p. 102.
31) *Belt, Thomas*, The Naturalist in Nicaragua; with Observations on Animals and Plants in Reference to the Theory of Evolution of Living Forms. London 1874. (Citirt nach einem Referat von Wallace in „Nature". Vol. IX. p. 218.)
32) *Seidlitz, G.*, Erfolge des Darwinismus. Ausland 1874. Nr. 36. 37. 38.
33) *Jäger, G.*, „Strauss: der alte und der neue Glaube." Ausland 1874. Nr. 3.
34) *Bagehot, Walter*, Der Ursprung der Nationen. Betrachtungen über den Einfluss der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung auf die Bildung politischer Gemeinwesen. Internationale Bibliothek. Leipzig 1874.

In neuen Auflagen sind erschienen:

Darwin, Charles, Das Variiren der Thiere und Pflanzen, übersetzt von V. Carus. II. Auflage. Bd. II. Stuttgart 1874.

Häckel, Ernst, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 5. Auflage. Berlin 1874.

Lamarck, Philosophie Zoologique: Nouvelle Edition revue et précedée d'une introduction biographique par Charles Martins. Paris 1873. 2 Bde.

Das gesammte Gebiet des Darwinismus hat durch *Oscar Schmidt* (1) eine allseitige, für einen grösseren Leserkreis berechnete Darstellung erfahren. Zu Anfang seiner Schilderung gibt Verf. einen Ueberblick über den Inhalt der zoologischen Disciplinen (Systematik, vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte, Paläontologie) und über die Methoden der Forschung, welche innerhalb derselben zur Anwendung kommen, und über die Grenzen, welche der Forschung gesetzt sind. (Kap. I.) Dann macht er den Leser mit den Objecten bekannt, welche von der Descendenztheorie berührt werden, indem er die wichtigsten Resultate zusammenstellt, welche die Forschung vom Bau, der Entwicklung, den Functionen und der systematischen Anordnung der Thiere und von den Veränderungen des von denselben bewohnten Terrains gewonnen hat. (Kap. II—IV.) Besonders ausführlich behandelt Verf. die Beobachtungen, welche für die Lehre von der Variabilität der Arten von Bedeutung sind, und gibt hierbei eine gedrängte Uebersicht über die Untersuchungen Carpenter's über die systematische Anordnung der Foraminiferen, über die neusten Publicationen Häckel's über die Kalkschwämme, Kayser's über die fossilen Bracchiopoden, Neumayr's, Würtenberger's, Zittel's über die Ammoniten, welch letztere auf dem Weg der paläontologischen Forschung die Wandelbarkeit der Species nachweisen. (Kap. V.)

Verf. wendet sich nunmehr zu einer Darstellung der Theorien, welche aufgestellt worden sind, um den Zusammenhang der vielgestaltigen Erscheinungen in der Organismenwelt zu erklären. Besonders ausführlich wird hierbei die Stellung *Goethe*'s zur Descendenztheorie behandelt, indem der Verf. den Nachweis zu liefern sucht, dass Goethe die Arten nicht als „die in ihrer Realität veränderlichen Summen von Körpern" auffasst, sondern als „die veränderten Erscheinungen des beweglichen Gattungsbegriffs", dass nirgends bei ihm von einer Umwandlung bestehender Arten die Rede sei, wenn auch Goethe's poetische Diction manchmal etwas derartiges vermuthen lasse. (Kap. VI.)

Nach der Besprechung Oken's, Owen's, Lamarck's erläutert Verf. den innigen Zusammenhang, in dem die Umgestaltung der Geologie durch Lyell mit dem Darwinismus steht, und geht dann über zu einer Schilderung der Lehren Darwin's und ihrer Begründung. (Kap. VII.)

Er erörtert zunächst die Erscheinungen, auf welche die Descendenztheorie sich stützt und die Gesetze, mit deren Erkenntniss die Selectionstheorie die Descendenz der Organismen ursächlich begründet. Dann führt er den Nachweis, dass die morphologischen Verhältnisse, namentlich die Thatsachen der Ontogenie und Phylogenie, sowie die geographische Verbreitung der Organismen vollkommen mit der durch die Descendenztheorie postulirten Anordnung übereinstimmen. (Kap. VIII und IX.) Hierbei finden die Arbeiten von Wallace über die Thierverbreitung im Malayischen Archipel und von Rütimeyer über die Herkunft der Schweizerischen Thierwelt — derselbe führt das Herkommen der Vögel und Säugethiere auf zwei Ausgangscentren, ein arktisches und antarktisches, zurück — ausführlichere Berücksichtigung. Kapitel XI ist der Darstellung des Stammbaums der Wirbelthiere gewidmet, besonders eingehend der Phylogenie der Hufthiere, als einer der in dieser Hinsicht am besten bekannten Wirbelthiergruppen. Betrachtungen über die Stellung und das Alter des Menschengeschlechts bilden den Schluss des Werks.

Einen sehr heftigen Angriff hat die Selectionstheorie von Seiten *Wigand*'s (2) erfahren. W. will „durch eine möglichst allseitige, erschöpfende und zugleich strengmethodisch angelegte Kritik" alle Punkte der Selectionstheorie zugleich in Angriff nehmen, „um den Ausweichungen der Gegner auf ganzer Linie zu begegnen", wenn es auch jetzt schon zur Genüge feststehe, dass „die Theorie unter jedem Gesichtspunkt, von welchem aus man sie scharf ins Auge fassen möge, unhaltbar sei" und obwohl schon „von manchen namhaften Gegnern, auch von Darwin selbst der Rückzug signalisirt sei".

Nach einer kurzen Skizze der Theorie und nach der Formulirung der Grundsätze, von welcher jede Naturforschung ausgehen müsse, bespricht Verfasser in seinem ersten Theil das Verhältniss, in dem die Erklärungsgründe oder die Prämissen des Darwinismus zur Wirklichkeit stehen, in einem zweiten Theil, in wie weit seine Consequenzen mit der Wirklichkeit übereinstimmen.

Zunächst behandelt Verf. den Artbegriff. Für ihn ist die „Auffassung der Species als einer nicht ersonnenen, sondern in der Natur selbst gegebenen, scharf bestimmten Realität jedenfalls kein Dogma, sondern nur eine Anerkennung dessen, was die Erfahrung lehrt". Species ist „jeder geschlechtliche Formenkreis, welcher durch einen bestimmten Charakter ohne Uebergänge zu anderen Formenkreisen scharf umschrieben ist, dessen Charakter unter verschiedenen Lebensverhältnissen, sowie im Verlauf der Generationen, soweit wir überblicken können, gleich bleibt, und namentlich durch künstliche Einwirkung

nicht in den Charakter eines anderen Formenkreises umgewandelt werden kann, dessen einzelne Individuen sich fruchtbar kreuzen, mit den Individuen einer anderen Species sich aber nicht fruchtbar kreuzen lassen." Wenn in vielen Fällen diese Bedingungen nicht erfüllt seien, so beweise dies nur, dass die betreffenden Organismen nicht Species, sondern nur Varietäten gewesen seien. Verfasser wehrt sich gegen die Unterstellung, dass hier ein Cirkelschluss vorliege. Im Uebrigen will er selbst „die Annahme des selbstständigen Begriffs Species nicht blos auf jene bis jetzt abstrahirten Merkmale begründen, sondern auf die ins Besondere an den Bastarderscheinungen sich äussernde qualitative Verschiedenheit." Im Hinblick auf die zahlreichen Fälle, von denen er abstrahirt sei, dürfe man den Begriff der Art nicht aufgeben einzelner Fälle wegen, welche jetzt noch Schwierigkeiten bieten. (Kap. I.)

Gegenüber der Annahme einer unbegrenzten Variabilität stellt Wigand die Behauptung auf, dass überall da wo man die Variabilität genauer studirt habe, dieselbe sich erweise als keineswegs regellos, sondern in bestimmten Richtungen stattfindend, und zwar stets innerhalb eines bestimmten Rahmens, des Rahmens des Speciesbegriffs. Ebenso weise die scharfe Umschreibung der Variabilität beim Di- und Trimorphismus, sowie bei den Geschlechtsverschiedenheiten darauf hin, dass die Variabilität innerhalb bestimmter Grenzen erfolge. Für den wichtigsten Einwand hält der Verfasser, dass eine unbegrenzte Variabilität den Begriff der Zufälligkeit voraussetze, was weiter den Begriff der Gesetzmässigkeit und hiermit alle naturwissenschaftliche Erkenntniss unmöglich mache. (Kap. II.)

Wenn man nun auch annehmen wolle, dass Variationen in weiteren Kreisen möglich seien, so könne es gleichwohl nicht zur Bildung von Arten kommen, da soweit die Erfahrung reiche, nur die „wesentlichen Charaktere der Species" erblich seien, wie wir denn auch die „vollkommene Erblichkeit des unterscheidenden und allen Individuen gleicher Abstammung gemeinschaftlichen Charakters als den Artbegriff" bezeichnen. Nach dem was wir jetzt wissen, müsse man die Vererbung auffassen „als die Uebertragung des specifischen Charakters, welcher sich in einem bestimmten Formenkreis äussert, nicht aber die Uebertragung des individuellen Charakters." Die ohne dies schon unmögliche Fixirung variirender Charaktere würde noch ferner durch die Kreuzung der Formen vereitelt, wie eine einfache mathematische Rechnung lehre. Ganz undenkbar sei vollends die Summirung der durch die Variation erzeugten Charaktere, da stets „der trotz aller vorübergehenden Abänderungen immer wieder zur Geltung gelangende Erbcharakter" den Sieg behalten würde. (Kap. IV.)

Gegen die Uebertragung der aus den Resultaten der künstlichen Zuchtwahl gewonnenen Schlüsse auf die analogen Verhältnisse in der Natur macht Verf. geltend: 1) die wesentliche Heterogenität der beiderlei Variationen; 2) die Verschiedenartigkeit der Produkte (hier Art und Gattung, dort Rasse), 3) die Verschiedenartigkeit der Bedingungen, weil in dem einen Falle das Interesse des Züchters, im anderen die causale Wirkung der Natur maassgebend sei. (Kap. V.)

Bei der Besprechung des Kampfes ums Dasein hält sich der Verfasser zum Ausspruch berechtigt, dass bis jetzt „nicht ein einziger, thatsächlicher Beweis für denselben vorliege,, dass man vielmehr den Kampf ums Dasein als hypothetischen Erklärungsgrund für den Zweck der Theorie a priori construirt habe". Aber selbst wenn man die Existenz eines Kampfes ums Dasein zugeben wolle, der dann nur als Wettkampf aufgefasst werden könne, so sei er doch nicht im Sinne Darwin's als züchtendes Moment zu verwerthen; denn das Zustandekommen einer zur Züchtung verwerthbaren Eigenschaft setze das vereinte Wirken einer grossen Anzahl günstiger Momente voraus, welches unmöglich als das Werk des Zufalls angesehen werden könne, sondern nur als das Werk eines Schöpfungsplans. Ausserdem müsse der Wettkampf aufhören, sowie vollkommene Anpassung erfolgt sei, die Wirkung des Kampfes könne somit nur eine beschränkte sein. (Kap. VI.) — Da ferner der Kampf ums Dasein nach den Ansichten der Darwinianer die systematische Anordnung der Organismen bedinge, so müssten die vom Kampf ums Dasein betroffenen Charaktere die systematisch wichtigen sein. Dies sei aber keineswegs der Fall; im Gegentheil seien die physiologisch nebensächlichen Eigenschaften sehr häufig für das System maassgebend. (Kap. VII.)

Der Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl wirft Wigand vor, dass die Vorbedingung für sie in der Natur fehle, nämlich die ungleiche Anzahl der Männchen und Weibchen, dass ferner Darwin principlos verfahre, indem er bald das Männchen bald das Weibchen zum Gegenstand der Zuchtwahl mache, dass er die menschliche Intelligenz, unsere Auffassungen von Schönheit der Form, der Farbe, der Töne u. s. w. ohne Berechtigung auf die Thierwelt übertrage. (Kap. VIII.)

Der Kampf ums Dasein solle eine Vervollkommnung und eine Divergenz der Organismen bedingen. Beides bestreitet Wigand, das erste, weil keineswegs die divergenten Charaktere d. h. die einseitig angepassten Charaktere allein Vortheile böten, vielmehr viel häufiger die Mittelformen als die allseitig ausgebildeten günstiger situirt seien;

das zweite, weil Vervollkommnung und vollkommene Anpassung mit einander nicht verwechselt werden dürften. (Kap. IX.)

Schliesslich macht Verf. Darwin den Vorwurf, dass er durch den Kampf ums Dasein nicht Alles erklären könne, dass er vielmehr „noch einiger heterogener Hülfserklärungen bedürfe, durch die er seine Theorie im Princip aufgebe“: das Gesetz der Correlation, welche als ein gesetzmässiger Vorgang sich gar nicht mit den Zufälligkeitsprincipien der Selectionstheorie vereinigen lasse, ferner das Gesetz des Nichtgebrauchs und der Einwirkung äusserer Einflüsse. (Kap. X.)

Im zweiten Abschnitt prüft Wigand die Richtigkeit der Theorie, indem er ihre Consequenzen zieht und mit den objektiven Verhältnissen vergleicht. Hierbei kommt er zum Resultat, dass die systematische Anordnung der Organismen keineswegs überall dichotomisch nach Art der Verzweigung eines Baumstamms sich darstellen lasse, wie es die Transmutationstheorie fordere, dass vielfach eine ring- oder netzförmige Verwandtschaftsanordnung vorliege, dass übrigens die Möglichkeit, die systematische Verwandtschaft graphisch als Baum darzustellen nicht beweist, dass dieselbe auch so entstanden sei. — „Die Zwischenformen, welche man nachgewiesen habe, sollen uns dazu dienen, die weiten Zwischenräume, durch welche je zwei nächst verwandte Gattungen und Familien getrennt erscheinen, auszufüllen, ohne dass jedoch dadurch die Grenzlinien verschwänden.“ Im Gegentheil soll mit der Auffindung der Zwischenformen und der Ausfüllung der Lücken eine um so „schärfere Auffassung der Grenzen Hand in Hand gehen.“ — Die Transmutisten müssten annehmen, dass ein Charakter, welcher ursprünglich als Artcharakter gegolten hat, späterhin zum Genuscharakter werde. Dies wäre aber „eine arge Begriffsverwirrung“, da die „Kategorien, Art, Gattung nicht sowohl quantitativ als qualitativ, nicht graduell, sondern absolut von einander verschieden seien.“ Schliesslich macht Verf. den Einwurf, dass „die Uebertragung des Systems auf die ganz analoge Gruppirung der unorganischen Körper“ unmöglich sei. „Nach allgemein anerkannten Grundsätzen sei es aber, wie Verf. annimmt, unstatthaft für das eine Gebiet ein Princip aufzustellen, welches für eine analoge Thatsache des anderen Gebietes absolut unmöglich sei, weil dadurch der weiteren Nachforschung nach den tieferen gemeinsamen Ursachen vorgegriffen würde.“

Ebenso wie die verwandtschaftlichen Beziehungen würden auch die im System nachweisbaren Fortschritte vom Niederen zum Höheren unerklärlich sein. Ausserdem macht der Verf. Darwin den Vorwurf, dass er alle Formen von der niedersten Pflanze bis zum höchsten Thiere in einer einzigen Entwicklungsreihe oder doch wenigstens in

nur einzelnen wenigen Reihen anordne, was den Thatsachen widerspräche. (Kap. I.)

Die Paläontologie spricht gegen den Darwinismus. Denn Alles was man wisse, deute auf ein plötzliches Entstehen scharf abgegrenzter Gruppen hin und es wäre doch „absurd“ anzunehmen, dass gerade die Uebergangsformen verloren gegangen wären. Auch unter den jetzt lebenden Formen vermisst Wigand alle Mittelformen, sowie die Stammformen, aus denen sich je zwei verschiedene Arten hätten ableiten können. Gegen die Verwerthung der Embryologie macht er geltend: es sei schon deshalb nicht möglich, dass der Embryo das Bild der Stammform repräsentire, weil ihm wichtige Charaktere wie die Fortpflanzungsorgane fehlen und er nicht als selbstständiges Wesen, sondern nur im Schooss der Mutter existire. Wenn man consequent sein wolle, müsse man annehmen, dass „der Urerzeuger der Säugethiere im Uterus seiner Mutter gelebt und sich daselbst fortgepflanzt habe, um erst frei zu werden, wenn die Mutter stirbt.“ Für die Absurdität „dieser mit nothwendiger Consequenz aus dem Princip sich ergebenden Methode“ glaubt der Verf. die Anhänger des Darwinismus verantwortlich machen zu dürfen.

Die Annahme, auf welcher die Verwerthung embryologischer Thatsachen beruhe, dass nämlich die Embryonalstufen bestimmten Organisationsstufen frei lebender Organismen entsprächen, sei keineswegs für alle Fälle richtig; im Gegentheil die Anzahl der Fälle, in denen man diese Beziehungen zwischen ausgebildeten Organismen und Entwicklungszuständen erkennen könne, sei im Verhältniss zum ganzen Gebiet klein. Und auch in diesen Fällen sei die Aehnlichkeit zu gering, um Schlussfolgerungen zu gestatten, „weil sie, wie Wigand behauptet, sich nur auf ein einzelnes Entwicklungsstadium und ein einzelnes Organ beziehen.“ Uebrigens würde man auch hier, wenn man die ontogenetische Entwicklung als bestimmt durch die phylogenetische auffassen wolle, jene für ein Resultat des Zufalls erklären und so „die Causalität, dieses Gesetz der organischen Einheit, in prägnanter Weise verleugnen.“ (Kap. II.)

Die geographische Verbreitung der Organismen würde zwar mit der Annahme der Transmutationslehre stimmen, ebenso aber auch mit jeder Schöpfungshypothese, welche bestimmte Schöpfungscentren annimmt. (Kap. III.)

Weiterhin behandelt Wigand die Zweckmässigkeit der Organismen, die Homologie der Organe, die Lehre von den abortiven Organen, Instinkt, Sprache, geistiges Leben im antidarwinistischen Sinne. Ueberall sucht er durchzuführen, dass die Verhältnisse zur Annahme eines immanenten Schöpfungsplanes zwängen. (Kap. IV.)

Diese von Wigand gegen den Darwinismus erhobenen Einwände hat *Jäger* (3) einer eingehenden Kritik unterworfen, in welcher er den Beweis zu liefern sucht, wie haltlos ebensowohl die Angriffe gegen die Theorie, als auch die Verdächtigungen gegen die Wissenschaftlichkeit Darwin's und seiner Anhänger sind. Hierbei entwickelt der Verf. einige die Selections- und Descendenzlehre weiter bildende Ideen, auf deren Darstellung Ref. sich im Folgenden beschränken wird.

1) Verfasser unterscheidet zwischen constanten und variabeln Arten. Wie man unter den einzelnen Individuen einer Art auf geistigem wie physischem Gebiet bildungsfähige und bildungsunfähige unterscheide, wie es ferner unter den Rassen acclimatisationsfähige (Culturrassen) und starre ihrem Untergang entgegengehende gäbe (Buschmänner, Melanesier), so gäbe es auch Arten, welche genügende Variabilität besässen, um sich veränderten Verhältnissen zu accommodiren, und andere, welche dies nicht vermöchten und daher ausstürben. Als Beispiele hierfür (abgesehen von der zur Zucht verwandten Thieren, wie Taube und Hund mit grosser, Gans, Ente mit geringer Variabilität) werden zwei Eichenlaub fressende Seidenraupen angeführt, Antherea yamamai und A. mylitta var. Pernyi. Erstere hat ihre für Mitteleuropa missliche Eigenschaft, Mitte April, wo die Eichen noch nicht grün sind, als Raupe aus den Eiern auszuschlüpfen, allen Züchtungsversuchen gegenüber behauptet; die zweite dagegen ist vollkommen umgezüchtet worden, so dass sie nicht mehr zwei Generationen in einem Jahre durchmacht wie früher, sondern nur eine (nicht mehr bivoltin, sondern univoltin ist) und zwar fällt diese Generation in den Juli, während sie sonst im Mai auskroch.

Aus der Unterscheidung constanter und variabler Arten erklärt sich 1) die verhältnissmässig geringe Anzahl lebender Arten, 2) der verschiedene Reichthum der Familien an Genera und Species, 3) der Artentod und das Aussterben ganzer Stämme.

Je nach dem Grade der Variabilität unterscheidet Verfasser im Leben der Art eine Phase der aufsteigenden Entwicklung, der Plasticität und eine Phase der absteigenden Entwicklung, der Implasticität. Die erste Phase wird um so länger dauern, je mehr die Art einem Wechsel der Lebensbedingungen unterworfen ist, welcher ein Andauern der Variabilität unterstützt. Der Nutzen der Variabilität liegt nicht allein in der Fähigkeit sich den äusseren Verhältnissen zu accommodiren, sondern auch in der grösseren Fruchtbarkeit, welche bekanntlich durch die Verschiedenartigkeit der Eltern (im Gegensatz zur Inzucht) erhöht wird. Daher die Fruchtbarkeit der stark variirenden Tauben, Hühner und Hunde im Gegensatz zu den Fasanen, Pfauen und Gänsen. (Kap. I.)

2) An einem concreten Beispiel, dem Uebergang vom Wasserleben

zum Landleben bespricht Verf. die Art, in der man sich den Fortschritt durch Divergenz vorzustellen habe. Als besonders wichtig zur Erklärung der Divergenz der Charaktere hebt er hervor, dass die sich umbildende Art einen Platz in der Natur frei findet und in Folge dessen günstigere Existenzbedingungen. Ein Rückgang der angepassten Formen in die alten Verhältnisse oder ein Nachfolgen der Nichtangepassten werde Beides in gleicher Weise erschwert, da die sich umändernden Formen mit den vorhandenen in ungünstige Concurrenz treten würden. So würde die Variabilität durch den Kampf ums Dasein in divergente Bahnen gelenkt. (S. 88.)

3) Der Umstand, dass sich der Widerhaken am Bienenstachel, welcher eine stärkere Verwundung des angegriffenen Thiers, aber auch gleichzeitig den Tod der angreifenden Biene bedingt, im Kampf ums Dasein sich erhalten hat, wird dadurch erklärt, dass beim Bienenstaat überall nur die Erhaltung des ganzen Staates, nirgends die Erhaltung des einzelnen Individuums in Betracht kommt. (S. 118.)

4) Bei der Besprechung der geschlechtlichen Zuchtwahl führt Verf. im Anschluss an Wallace aus, dass „durch dieselbe allein die thatsächlich vorkommenden secundären Geschlechtsdifferenzen nicht erklärt werden können", dass die Beschränkung bestimmter Eigenschaften auf einen der beiden Theile häufig daher rühre, dass die Eigenschaft dem anderen schädlich sein würde. Die schlichte Farbe der Weibchen der Nesthocker erklärt sich, wenn man bedenkt, dass buntgefiederte Formen wegen ihrer leichter erkennbaren Farben grösseren Verfolgungen ausgesetzt sein würden. Die brillante Färbung des Hochzeitkleides vieler männlicher Vögel findet darin seine Erklärung, dass die Männchen hierdurch die Aufmerksamkeit der Feinde auf sich und von dem brütenden Weibchen ablenken. So kommt es, dass unter den von Raubvögeln zerrissenen Rebhühnern fast nur männliche Individuen sich finden. Dem Gesagten entspricht die gleichmässige Färbung der in Höhlen brütenden Papageien etc., ferner die bunte Färbung des Weibchens, in den Fällen, in denen das Männchen brütet. (S. 131.)

5) Gegenüber der Behauptung Wigand's, dass der Speciescharakter sich nicht zum Genuscharakter weiter entwickeln könne, führt Verf. durch, dass häufig ein und derselbe Charakter, welcher in einigen Fällen als Speciescharakter gälte, in anderen wieder als Charakter des Genus angesehen werde. (So ist Flügellosigkeit bei Wanzen Varietätencharakter, bei den Käfern bald Charakter der Art, bald Charakter des Genus, bei den Dipteren sogar Charakter der ganzen Ordnung.) Immerhin „sei nicht jeder Speciescharakter a priori im Stande, sich zum Gattungscharakter zu erheben, dies geschehe nur dann, wenn er

einer erheblichen Steigerung und in seiner Steigerung einer erheblichen Modification zugängig sei." Als Beispiel wird die Chorda und Wirbelsäule der Wirbelthiere angeführt. (S. 165.)

6) Von der Entstehung des organischen Lebens, der Urzeugung, macht sich Verf. folgende Vorstellung. Durch Synthese entstanden Albuminate, durch die Vereinigung vieler verschiedener Albuminate bildete sich das lebende Protoplasma, welches anfänglich als Urprotoplasma, als ein dem Bathybius ähnliches riesiges Plasmodium den Meeresboden überzog; von ihm aus trennten sich die Moneren ab, welche demgemäss monophyletischen Ursprungs sein würden. (S. 167.) Ein Fortbestehen der Urzeugung hält Jäger für unmöglich, weil „das Material für die Bildung von Protoplasma die leblosen Albuminate seien", diese aber das „begehrteste Nahrungsmittel für die bestehenden Organismen bildeten". (S. 199.)

7) Wigand's Aufstellung einer ring- und netzförmigen Verwandtschaft (ausser der baumförmigen, allein durch den Darwinismus erklärbaren Anordnung) gibt Verf. Veranlassung, zwischen der Formenähnlichkeit, wie sie durch convergente Züchtung erzeugt wird (z. B. Mimicry, Anpassung an gleiche Lebensbedingungen etc.) und der durch Vererbung bedingten Formenähnlichkeit zu unterscheiden. Der Entscheid, welcher von beiden Vorgängen im Einzelnen vorliege, wird nach des Verfassers Ansicht durch die Entwicklungsgeschichte gegeben, je nachdem nämlich die übereinstimmenden oder die divergenten Charaktere ontogenetisch früher auftreten. (S. 182.)

8) Die in der thierischen Ontogenie nachweisbare Succession der differenten Merkmale benutzt Verf. auch zur Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen von Menschen und Affen. Die Menschen unterscheiden sich von allen Affen durch die Bipedie d. h. dadurch, dass die hinteren Extremitäten ausschliesslich zum Gehen dienen, und durch den hierdurch bedingten aufrechten Gang, Mensch und anthropoide Affen gemeinsam von den übrigen Affen durch den Mangel des Schwanzes. Da die Bipedie sich später entwickelt, als das Schwanzrudiment sich rückbildet, so müssen die Menschen und anthropoiden Affen einander näher stehen, als den übrigen Affen. Der Einwand Lucae's, dass der Schädel des Kapuzineräffchens dem menschlichen Schädel in manchen Stücken ähnlicher sei als der Gorillaschädel, wird entkräftet durch den Nachweis, dass die bestehenden Unterschiede und Aehnlichkeiten mit der mehr oder minder beträchtlichen Grösse der Thiere in Zusammenhang gebracht werden müssten. Die Eigenartigkeit des Menschengeschlechtes, namentlich die hohe intellectuelle Entwicklung sucht Verf. als eine unmittelbare Folge des aufrechten Ganges hinzustellen. (S. 187 f.)

9) Um den Beweis zu führen, dass die Descendenztheorie besser als jede andere Schöpfungstheorie die Thatsachen der Thiergeographie erkläre, erläutert Verf. das geographische Vicariiren der Arten, dass zwei vicariirende Arten verschiedener Standorte einander im Bau näher stehen, als den Arten desselben Genus desselben Standorts, so die europäische Blaumeise der asiatischen Lasurmeise näher als den übrigen europäischen Meisen, die europäische Cicindela campestris der amerikanischen Cicindela purpurea näher als den übrigen Cicindelen u. s. w. Um diesen Verhältnissen Rechnung zu tragen ohne unnützerweise, wie man vielfach gethan, die Gattungen zu zersplittern, ersetzt Jäger das Linné'sche nomen bipartitum durch ein n. tripartitum (z. B. Passer domesticus cisalpinus, P. d. transalpinus, P. d. Africanus), und dehnt diese Formulirung der Nomenclatur auch auf diejenigen Fälle aus, in denen es sich um ein biologisches Vicariiren handelt (Standort, Nährpflanze etc.). (S. 223.)

Zum Schluss bespricht Jäger vom Darwinistischen Standpunkt aus die Thatsachen des geistigen Lebens, Instinkt, Sprache, Moralität, Religion, Selbstbewusstsein, wobei er namentlich in Bezug auf erstere manche neue Gesichtspunkte bietet.

Einige kleinere Aufsätze behandeln Entgegnungen oder Abänderungen, welche die Transmutationslehre von anderer Seite aus erfahren hat. *Seidlitz* (7) sucht den Nachweis zu führen, dass die Migrationstheorie keineswegs, wie Moritz Wagner meine, die Selectionstheorie Darwin's zu ersetzen vermöge, dass sie vielmehr nur einen integrirenden Theil derselben bilde. Er bespricht ausführlich acht Einwände, welche M. Wagner in einem „der Irrthum des Darwinismus" betitelten Aufsatz der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom Jahre 1873 dem Darwinismus gemacht hat und die nach der Meinung des Letzteren bisher noch nicht widerlegt worden seien, und sucht ihre Unhaltbarkeit darzulegen.

O. Schmidt (8) gibt eine Kritik und eine Darstellung der Ideen Fechner's zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen. Fechner leitete die Differenzen der organischen und anorganischen Materie aus Differenzen in den Bewegungen ihrer Molecüle ab und lässt die anorganische Welt aus der organischen entstanden sein, unter Annahme einer dem Weltall innewohnenden, die Umbildung der organischen Formen bedingenden Tendenz zur Stabilität. Alles Anorganische und alle jetzt lebenden Organismen sollen sich aus einem einheitlichen kosmorganischen Urgeschöpf entwickelt haben. O. Schmidt macht darauf aufmerksam, dass diese neue Entwicklungstheorie eine gleich grosse Schwierigkeit in der Ableitung der anorganischen aus der organischen Substanz schaffe, wie sie die Annahme einer Generatio aequi-

voca biete. Die Entstehung des Organischen aus dem Anorganischen sei vorzuziehen, da sie nicht der Einbildungskraft solche Schwierigkeiten bereite als jene Hypothese, welche Verf. als eine ungeheuerliche bezeichnet.

Caspari (9) vertritt, gegenüber dem Satz der meisten philosophischen Systeme: Universalia ante rem, den naturwissenschaftlichen Satz: Universalia non sunt, welcher eine nothwendige Folge der Transmutationstheorie und der auf dieser basirenden wahrhaft monistischen Weltauffassung sei. Er erläutert die Aehnlichkeit der modernen naturphilosophischen Richtung mit der Richtung der Nominalisten des Mittelalters, welche auch die Begriffe Gattung und Art u. s. w. für leere Begriffe erklärten und ihre Umgrenzung vom subjectiven Ermessen des erkennenden Menschen ableiteten. Hierbei macht er auf die Gefahr aufmerksam, welche in einer extravaganten Verfolgung dieser Auffassung liege, dass man zur Annahme gelange: es existirten nur Individuen, welche sich in allen ihren Theilen auf das Bestimmteste unterschieden und absolut nichts Aehnliches unter einander an sich trügen, dass somit der Zusammenhang nur Schein sei. Ferner macht Verf. darauf aufmerksam, zu welchen Ungereimtheiten es führe, wenn man, wie es in der Neuzeit von Fechner und Thomson auch auf dem Gebiete der Naturwissenschaft geschehen sei, bestimmte Ziele der Entwicklung annehme; denn da die Welt von Ewigkeit bestehe, unendlich sei, so wäre nicht abzusehen, warum das Ziel der Entwicklung nicht erreicht sei.

Ausser den genannten, die Entwicklungslehre als Ganzes behandelnden Schriften, müssen wir der zahlreichen Arbeiten gedenken, welche einzelne Seiten derselben besprechen.

In einer auf der Versammlung englischer Naturforscher zu Belfast gehaltenen Rede hat *Tyndall* (11) das streng Wissenschaftliche der inductiven Methode, mit welcher Darwin zur Aufstellung der Selectionstheorie gelangt ist, illustrirt durch Besprechung der Art und Weise, in der Darwin in den einzelnen Fällen aus den Beobachtungen Schlüsse gezogen hat.

Strasburger (12) erläutert die Bedeutung, welche die Descendenztheorie durch die Ausbildung phylogenetischer Methoden für die Erforschung lebender Wesen gewonnen hat. Er findet den Werth phylogenetischer Methoden darin, dass wir nur mit ihrer Hilfe complicirtere Gestaltungen verstehen lernen, indem wir ihr Entstehen aus einfacheren Formen aufdecken und so „das Product der Gestaltung in seine einzelnen Factoren auflösen". Hierbei sind wir auf indirecte Methoden angewiesen, deren Resultate — da wir selbstverständlich die Organismen in ihrer phylogenetischen Entwicklung nicht direct verfolgen können —

wir nur „nach ihrem logischen Werthe zu prüfen vermögen“. Diese Methoden sind 1) das Studium der Ontogenie, da nach dem Gesetz des Parallelismus der Ontogenie und Phylogenie erstere uns Rückschlüsse auf letztere erlaubt; 2) die Vergleichung niederer Formen, welche häufig den Werth homologer Organisationsverhältnisse in klarerer Weise erkennen lassen. 3) Missbildungen, wenn sie Rückschlags- und nicht Anpassungserscheinungen sind.

Die genannten Methoden waren der früheren Forschung nicht fremd und wurden wie jetzt angewandt, nur haben sie durch die Descendenztheorie eine neue Bedeutung gewonnen.

Der Construction der Phylogenie aus den Resultaten der Ontogenie steht nun entgegen, dass letztere nur in sehr seltenen Fällen eine annähernd vollständige Recapitulation der Phylogenie gibt, in den meisten Fällen abgekürzt, in vielen Fällen sogar durch weitere Anpassung der Jugendzustände gefälscht ist. Für alle drei Arten führt Verf. Beispiele aus der Botanik an und illustrirt an denselben das Verfahren, welches die phylogenetische Forschung in den concreten Fällen einschlägt.

1) Als Beispiel einer vollkommenen Recapitulation der Phylogenie durch die Ontogenie dient die Entwicklung der Fruchtschuppen in den Achseln der Bracteen bei den Abietineen, welche zeigt, dass jene den Werth von Achselknospen und nicht von Blättern besitzen. Bei einer Taxineenform ist dies bei den Abietineen nur entwicklungsgeschichtlich nachweisbare Verhältniss am ausgebildeten Organismus erkennbar.

2) Als Beispiel unvollkommener Recapitulation werden die blattartigen Gebilde in den Achseln der Blätter der japanesischen Schirmfichte angeführt. Dieselben entstehen, als ob sie Blätter wären, und entsprechen gleichwohl rudimentären zweiblättrigen Kurztrieben.

3) Als Beispiel gefälschter Entwicklung endlich nennt Verf. die Anlage des Cotyledon bei Monocotyledonen, welches wie ein Axenorgan entsteht und gleichwohl, wie der Vergleich mit den Dicotyledonen lehrt, den Werth eines Blattes besitzt.

Von phylogenetischen Gesichtspunkten aus will Verf. auch die Verhältnisse des Generationswechsels erklärt wissen. Das was man gewöhnlich als Generationswechsel bezeichne, könne auf zwei ganz verschiedene Arten entstanden sein, 1) indem in Folge von Atavismus eine Generation nicht der vorangehenden, sondern einer der früheren ähnlich würde, so dass z. B. die Charaktere von 1 sich auf Generation 3, 5, 7 vererbten und die von 2 auf 4, 6, 8; 2) indem ein Theil eines Individuums sich abspaltet und eine selbstständige Existenz erlangt. Es sei Aufgabe der Untersuchung, näher festzustellen, welcher von den beiden Vorgängen jedesmal im einzelnen Falle vorliege.

In ähnlicher Weise wie für morphologische, will der Verfasser auch für physiologische Verhältnisse eine phylogenetische Erklärungsweise durchgeführt wissen. An einigen interessanten Verhältnissen der Blattstellung bei Coniferen führt er durch, dass „die Erblichkeit sich befähigt zeige, Wirkungen zu erhalten und in der ontogenetischen Entwicklung stets wieder zur Erscheinung zu bringen, deren Ursachen in der Vergangenheit liegen." Man würde daher auf Abwege gerathen, wenn man glaube, „auch ohne Inhülfenahme der Erblichkeit ein Thier oder eine Pflanze rein mechanisch aus unmittelbar wirkenden Ursachen erklären zu können." Vielmehr gälte es, „die einzelnen Entwicklungszustände der Organismen in physiologische Untersuchung zu ziehen, weiter noch diese Untersuchung auf alle, auch die einfachsten Organismen auszudehnen, endlich auch die mechanischen, ob unmittelbar oder mittelbar wirkenden Ursachen der neu auftretenden Veränderungen zu verfolgen."

In Uebereinstimmung mit Strasburger erläutert *Celakovsky* (13) die Bedeutung der phylogenetischen Methoden, 1) der Ontogenie, 2) der anatomischen Vergleichung, 3) des Studium der als Rückschlag in frühere Formen zu deutenden Missbildungen. Besonders eingehend bespricht er die Bedeutung der Missbildungen für die morphologische Erkenntniss im Gegensatz zu der Auffassung der Schleiden'schen Schule, welche dieselben vernachlässigte. Am Beispiel des Eichens der Phanerogamenblüthe, dessen richtige Deutung nur durch das Studium der „Vergrünung" der Blüthe gewonnen werden könne, sucht Verf. den Nachweis zu liefern, dass unter Umständen die Erscheinungen des Atavismus eine tiefere Erkenntniss ermöglichten, als die Ontogenie und vergleichende Anatomie.

Von den bei der Transmutation der Arten in Betracht kommenden Functionen haben die wichtigeren eine gesonderte Besprechung gefunden.

Die Bedeutung der Erblichkeit wurde durch *Locher-Wild* (14) mit besonderer Rücksicht auf die Erblichkeit der Krankheiten, namentlich der Geisteskrankheiten, erläutert. Das ziemlich umfangreiche Buch enthält Nichts, als eine Sammlung von Beispielen, welche theils dem menschlichen Leben, theils der Thierzucht, theils der Agricultur und Gärtnerei entnommen sind. Gegenüber der Auffassung der meisten Mediciner, welche zwischen erblichen und nicht erblichen Krankheiten unterscheiden, behauptet Verf., dass jede Eigenschaft der Eltern auf die Kinder übertragen werde, dass aber die Ausbildung derselben häufig durch entgegengesetzte Einflüsse verhindert werde.

Bei der Beantwortung der Frage nach der Variabilität der Arten

sind Eimer und Trautschold zu ganz verschiedenen Auffassungen gelangt.

Eimer (15) untersuchte die Lacerta muralis, welche sich durch grosse Variabilität auszeichnet, an Exemplaren, welche aus verschiedenen Orten Deutschlands und Italiens stammten. Er fand, dass bei der Variation selbst wichtige morphologische Merkmale, wie z. B. die Form des Kopfes (pyramidale und platte Schädelformen) betroffen werden. In der Art des Auftretens der Varietäten ist von besonderem Interesse, dass die Variabilität sich nicht beliebig äussert, sondern in wenigen, an allen Standorten wesentlich gleichen Richtungen erfolgt, so dass Verf. sich veranlasst sieht, im Sinne von Nägeli und Askenasy eine Variation aus inneren Ursachen anzunehmen. Die Constanz der Varietäten und die Seltenheit von Mittelformen erklärt er aus Inzucht derselben; er hält es für wahrscheinlich, dass durch correlative Anpassung mit der Variation der äusseren Charaktere eine Variation der Samenelemente stattfinde. Da Ei und Samen meist genau für einander adaptirt seien, so würde durch Verschiedenheit der Sexualproducte eine Befruchtung zweier verschiedener Formen erschwert.

In auffallendem Gegensatz zu den bisher bekannten Varietäten befindet sich eine von Eimer neu entdeckte und als L. muralis coerulea bezeichnete Varietät. Dieselbe kommt einzig und allein auf einem allseitig von Meer umgebenen Felsen bei Capri (dem Fariglione) vor, welcher zweifellos schon lange von der Insel getrennt ist, und unterscheidet sich von allen übrigen italienischen und deutschen Varietäten mehr als diese unter einander, obwohl es keinem Zweifel unterliegt, dass sie von der Lacerta muralis von Capri abstammt. Die Farbe der L. coerulea ist stets, namentlich am Bauch, schön blau, während diese Farbe sonst kaum bei Lacerta muralis vorkommt. Die Constanz der Färbung wie der übrigen Charaktere leitet Verf. aus der auf dem beschränkten Terrain nothwendig stattfindenden Inzucht ab, das Abweichende der Färbung daraus, dass nach und nach die Zuchtwahl die blauen Varietäten der Färbung erhalten hat, weil sie sich am wenigsten von der graublauen Färbung des Felsens, auf dem die Eidechsen leben, unterscheidet. Ausser einigen weiteren anatomischen Merkmalen, z. B. beträchtliche Grösse des Rumpfes, unterscheidet sich die L. coerulea noch durch ihre ausserordentliche Zahmheit, während sonst die L. muralis sehr scheu und schwer zu fangen ist, offenbar weil die letztere stetiger Verfolgung ausgesetzt war, die erstere nicht. Wenn man Eidechsen vom Fariglione und Eidechsen von Capri zusammenbrachte, so schlossen sich beide gegen einander ab und bekämpften sich gegenseitig. — Beziehentlich einiger interessanter die Entstehung von Zierrathen betref-

fender Beobachtungen (farbige Augen und Ringe) glaubt Ref. auf die Arbeit selbst verweisen zu dürfen.

Während Eimer die Färbungen der Eidechsen unter dem Einfluss der natürlichen Zuchtwahl in Anpassung an die Färbungen des bewohnten Terrains entstanden auffasst, lässt *v. Bedriaga* (16) dieselben unmittelbar von den Einwirkungen der Sonnenstrahlen bedingt sein. Wie das Chamaeleon im Dunkeln hell erscheine, mit zunehmender Intensität des Lichts sich immer dunkler färbe, so wären wahrscheinlich auch die Eidechsen ursprünglich hell schattirt gewesen, wie man daraus entnehmen könne, dass jetzt noch die jungen Eidechsen hell gefärbt seien, und seien erst allmählich dunkler geworden. Der Unterschied vom Chamaeleon beruhe nur darin, dass die Farben im Wesentlichen constant geworden wären. Daher seien in der ganzen Artenreihe der Eidechsen alle Farben dauernd erhalten, welche das Chamaeleon allein schon zu produciren vermöchte.

Diese Anschauungen haben *Eimer* zu einer Entgegnung veranlasst (17), in welcher er zahlreiche Fälle aufzählt, welche der gegebenen Erklärung der Farben direkt zuwider laufen. So sei die Lacerta nigriventris am Bauch schwarz, am Rücken hell; die Reptilien der Wüste seien grau, nicht lebhaft gefärbt. Die Lacerta vivipara wäre als junges Thier dunkelschwarz, später würde sie heller, etc. etc.

Trautschold (18) hat neuerdings die Bedeutung der Variabilität für die Speciesbildung in Zweifel gezogen, indem er gestützt auf paläontologische Beobachtungen zum Resultat kommt, dass zwar einige Formen z. B. die Terebratulen durch ausserordentliche Variabilität dem Systematiker Schwierigkeiten bereiten, dass aber die meisten Arten scharf umschrieben seien und häufig ganz unvermittelt auftreten (so Schalenkrebse und Trilobiten, Cystideen und Corallen). So träte die Gattung Archaeocidaris plötzlich auf, ohne je durch andere vorgebildet gewesen zu sein, so dass man zur Annahme einer planmässig und sprungweise erfolgenden Fortbildung geführt würde. Ganz besonders aber glaubt Trautschold gegen die Descendenztheorie einwenden zu müssen, dass so zahlreiche Formen in vielen Schichten unverändert vorkommen. Verf. nennt dieselben die „langlebigen Formen“ und führt als solche langlebigen Formen zahlreiche namentlich den Mollusken angehörige Arten auf.

Ueber die Bedeutung, welche der Kampf ums Dasein für das Aussterben von Thierformen besitzt, liegt eine rein theoretisch gehaltene Arbeit *Nägeli's* vor (19).

Verf. geht von der nicht zu bezweifelnden Thatsache aus, dass eine Concurrenz der Organismen um die Existenzbedingungen vorhanden ist

und dass in Folge dieser Concurrenz ein Theil der Formen schädigend auf das Fortkommen des anderen wirken muss, dass somit eine Verdrängung des ungünstiger situirten Theils stattfindet. Dagegen glaubt er die allgemein verbreitete Auffassung, dass diese Verdrängung häufig eine vollkommene sein werde, bekämpfen zu müssen. da im Gegentheil in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nur eine partielle Verdrängung möglich sei.

Zu diesem Resultate ist Verf. auf mathematischem Wege gelangt, und zwar indem er sich zunächst auf den einfachsten Fall beschränkte und den Effect zu bestimmen suchte, zu dem die Concurrenz von nur 2 Pflanzenarten führen muss. Um die Grundlagen für einen Ansatz zu gewinnen nimmt Nägeli dreierlei Verhältnisse als fest gegeben an: 1) Homogenität des Standorts, d. h. Gleichartigkeit in Rücksicht auf Lage, Bodenbeschaffenheit und anderweitige Vegetation. 2) Unveränderlichkeit des Standorts d. h. dass die Bodenverhältnisse im Laufe der Zeit gleich bleiben. 3) Vollkommene Bewachsung des Bodens von Anfang an, so dass im Laufe der Jahre die Gesammtzahl der mit einander concurrirenden Individuen im wesentlichen keine Vermehrung und Verminderung erfährt, dass es somit nur zu einer Veränderung des Verhältnisses kommen kann, in dem die Individuen der einen Art zu den Individuen der anderen stehen.

Bei Aufstellung der Gleichung geht der Verfasser von dem Fall aus, dass auf ein von einer Pflanze vollkommen besetztes Gebiet eine zweite selbstverständlich mit dieser concurrirende Pflanze gelangt. Allmählich wird sich dann ein ungefähres Gleichgewicht ausbilden und zwar wird dies bedingt sein durch die Lebensdauer (d) und den jährlichen Nachwuchs (e) der Pflanze A und durch die gleichen Factoren (e′ und d′) der Pflanze B. Wenn wir ferner mit Z die Gesammtzahl der den Boden bewachsenden Individuen und mit z und z′ die diese Gesammtzahl bildenden Einzelzahlen von A und B bezeichnen, so erhalten wir folgende Gleichungen: $Z = z + z'$; $z = ed$; $z' = e' d'$; und $z + z' = ed + e'd'$.

Aus diesen Formeln gewinnt man die Formel für die Art und Weise, in welcher der jährliche Ersatz stattfindet, wenn wir den Gesammtersatz beider Pflanzen $e + e'$ gleich setzen dem Gesammtverlust. Letzterer lässt sich durch die Formel ausdrücken: $\frac{z}{d} + \frac{z'}{d'}$, da ja die jährliche Sterblichkeit gefunden wird, wenn wir die Individuenanzahl durch die mittlere Lebensdauer dividiren.

Die Formel: $\frac{z}{d} + \frac{z'}{d'} = e + e'$ „drückt die Jahresbilanz über

die numerischen Verhältnisse von A und B aus", unter der Voraussetzung „dass die Lebensdauer der beiden Formen und das Verhältniss ihrer Ersatzquoten bloss von den *constant angenommenen* inneren Anlagen und äusseren Einflüssen abhängen". Verf. untersucht nun weiter, welche Gleichungen entstehen müssen, wenn wir die Lebensdauer und den jährlichen Ersatz von der Individuenanzahl modificirt und beeinflusst uns denken. Hierbei kommt Verf. zur Aufstellung von 10 wichtigeren möglichen Fällen und bildet 10 diesen Fällen entsprechende Formeln.

I. Die Lebensdauer sei abhängig
   1) von der Individuenanzahl der concurrirenden Art.
   2) Von der Individuenanzahl der eigenen Art.
   3) Von der Summe der Individuenanzahlen beider Formen zugleich.

II. Der Ersatz werde modificirt
   1) von der Individuenanzahl der concurrirenden Art.
   2) Von der Individuenanzahl der eigenen Art.
   3) Von der Individuenanzahl beider Arten.

III. Der Ersatz werde von der Lebensdauer modificirt und zwar
   1) von der Lebensdauer der concurrirenden Art.
   2) Von der Lebensdauer der eigenen Art.
   3) Von der Lebensdauer beider Arten.

IV. Endlich können die genannten Einflüsse in verschiedenster Weise sich combiniren. Verf. behandelt von den hier möglichen Fällen nur den Endfall, dass nämlich alle Einwirkungen gleichzeitig vorhanden waren.

Durch Berechnung der Formeln, welche der Verfasser in der angedeuteten Weise sich bildet, kommt derselbe zum Resultat, dass so lange man nicht einen der Coefficienten gleich Null setzt (z. B. die Lebensdauer oder den Ersatz einer Pflanze), sondern bestimmte Zahlen einführt, in den Fällen 1, 8, 9, 10 nur eine partielle Verdrängung möglich sei, in den übrigen eine totale eintreten könne, aber auch hier ausserordentlich selten, da dieselbe nur „den Grenzfall einer Reihe von unendlich vielen Fällen mit partieller Verdrängung darstellen würde." Nun müsse man freilich in Betracht ziehen, dass eine beträchtliche mittlere Verringerung der Individuenmenge im concreten Falle einem Aussterben gleich kommen könne, da bei den jährlichen Schwankungen der Existenzbedingungen ein Zufall allein schon die stark verringerte Anzahl vollkommen vernichten könne.

Immerhin glaubt Verf. es als das Resultat seiner Untersuchungen hinstellen zu können, dass die allgemeine Annahme, die stärkere oder

vortheilhafter angepasste Lebeform verdränge vollständig die weniger günstig ausgestattete, unbegründet ist. „Wenn wir die Zahl der möglichen Fälle zu einem Schluss benutzen, so verlangt die theoretische Wahrscheinlichkeit, dass gleiche Stärke unendlich selten, ungleiche Stärke mit partieller Verdrängung und ungleicher Individuenzahl als herrschende Regel und endlich ungleiche Stärke mit totaler Verdrängung der einen Form ziemlich selten vorkomme.*) Mit dieser Probabilitätsrechnung befindet sich der thatsächliche Befund im Pflanzenreich in vollkommenster Uebereinstimmung."

In ähnlicher Weise wie hier Nägeli hat *Romanes* (20) vom rein theoretischen Standpunkt aus den Einfluss, den der Nichtgebrauch auf die Organe ausübt, sich klar zu machen gesucht und ist hierbei zum Resultat gelangt, dass die Dysteleologie oder die Lehre von den functionslosen Organen sich mit dem Darwinismus gut vereinen lasse. Huxley hatte die Alternative aufgestellt: Entweder sind die rudimentären Organe unnütz, dann müssen sie im Kampf ums Dasein verschwinden; oder sie erfüllen einen Zweck, dann können sie nicht als Zeugniss gegen eine teleologische Erklärungsweise angewandt werden. Die Unrichtigkeit dieser Alternative sucht Verf. in folgender Weise klar zu legen.

Die drei durch Darwin aufgestellten Ursachen des Verschwindens eines Organes: natürliche Auswahl, Nichtgebrauch, Sparsamkeit im Wachsthum, führt Verf. auf eine einzige zurück: die combinirte Wirkung von Nichtgebrauch und Sparsamkeit im Wachsthum. Aber auch diese vermöchten ein Organ nur zu verkleinern und nicht ganz zu zerstören, da ein Zeitpunkt eintreten müsse, von dem aus die Nahrungszufuhr zum rudimentären Organe so gering ist im Verhältniss zur Nahrungsmasse des Körpers, dass der dem Körper unnützer Weise entzogene Theil 'gar nicht in Betracht käme. Dann würde das Organ nicht mehr wesentlich an Grösse abnehmen.

Ein viertes von Darwin nachträglich zur Erklärung der Rückbildung von Organen aufgestelltes Princip, welches den vernichtenden Einfluss ungünstiger Lebensbedingungen betrifft, hält Verf. nur dann für mächtig genug, wenn die Ungunst der Bedingungen lange anhalte, was aber selten der Fall sei.

Dass gleichwohl Organe beim Nichtgebrauch verschwinden, erklärt

---

*) Anm. des Refer. Diese zum Schluss gegebene Verallgemeinerung hat selbstverständlich nur so lange Berechtigung, als die Prämisse, die dauernde Gleichmässigkeit der äussern Lebensbedingungen, erfüllt ist. Gerade der Wechsel der Existenzbedingungen aber ist es, welcher dem Kampf ums Dasein Angriffspunkte bietet und denselben für den Artentod bedeutsam erscheinen lässt.

Verf. daraus, dass die Kraft der Erblichkeit nicht von unbegrenzter Dauer sei, und sich erschöpfe, wenn nicht der wichtige Factor des Gebrauches sich hinzugeselle.

Da somit das Verschwinden eines Organes aus dem Mangel des Gebrauches sich allein nicht erklärt, hält Verf. Huxley's Auffassung für unrichtig und ist demgemäss der Meinung, dass die Dysteleologie nicht allein mit der Selectionstheorie vereinbar ist, sondern eine bedeutsame Stütze derselben bildet. — In einem weiteren Artikel (21) illustrirt *Romanes* das Entstehen von rudimentären Organen durch Aufhören der das Organ züchtenden natürlichen Auslese; in einem dritten Artikel (22) bespricht Verf. die Art, in welcher man die Wirkung des Nichtgebrauches als Ursache der Reduction eines Organes sich zu denken habe.

Zahlreiche Arbeiten haben das Zustandekommen der wechselseitigen Anpassungen behandelt, ein Lieblingsgebiet namentlich für die Gegner des Darwinismus.

Jäger (23) bespricht die von Mivart aufgeworfene, von Darwin ungenügend beantwortete Frage: Wie konnten die Milchdrüsen der Säugethiere und die Gewohnheit der Jungen, zu saugen, durch natürliche Zuchtwahl entstehen? Jäger geht von der Gewohnheit der Thiere aus, sich mit der Zunge zu lecken. Dies soll anfänglich vielleicht nur den Zweck gehabt haben, die Speichelsecretion anzuregen, späterhin die Bedeutung gewinnen, den Hauttalg der Mutter als Nahrung abzulecken. Indem die Jungen die Bauchseite der Mutter beleckten, entstand hier eine Hypertrophie der Drüsen, eine Art Drüsenfeld. Die Hypertrophie veranlasste wiederum die Jungen, die Drüsen mit dem Munde auszudrücken. Hierdurch zerfiel das Drüsenfeld in Abschnitte, in eine Summe kleinerer Drüsenfelder (je nach der Anzahl der Jungen). Durch Saugbewegungen des jungen Thieres entstand die Zitze. Man kann somit drei Stadien der Drüsenentwickelung annehmen. 1) Stadium lambendi. 2) Stadium exprimendi. 3) Stadium sugendi.

Zum Schluss verwahrt sich Jäger gegen das Verfahren, eine beliebige Frage zu stellen, welche vom Standpunkte der Descendenzlehre aus beantwortet werden soll. Wenn die Beantwortung ausbliebe, müsse man nicht den Darwinismus, sondern unsere mangelhafte Einsicht in die vorliegenden Verhältnisse verantwortlich machen.

Die Untersuchungen, welche die eigenthümlichen Anpassungsverhältnisse der Blüthen und Insekten aneinander behandeln, (24—31) sollen im nächsten Berichte im Zusammenhange besprochen werden.

Zum Schluss der Darstellung der Publicationen auf dem Gebiete der generellen Phylogenie müssen wir noch einen Blick auf die Be-

deutung werfen, welche die Descendenztheorie, und zwar ganz besonders in der von Darwin ihr gegebenen Fassung als Selectionstheorie für andere Wissensgebiete gewonnen hat. Dieselbe bildet den Gegenstand einiger im „Ausland“ erschienenen Aufsätze von *Seidlitz* (32), welcher nachweist, wie Jurisprudenz, Nationalöconomie, Geschichtsforschung, besonders aber Philosophie und Ethik unter dem Einfluss Darwin'scher Principien eine Umgestaltung zu erleiden beginnen.

Bei Gelegenheit einer Besprechung von Strauss: der alte und der neue Glaube, erläutert *Jäger* (33) die Bedeutung, welche in Zukunft der Darwinismus für unsere moralischen, politischen und religiösen Auffassungen gewinnen müsse. Jäger unterscheidet am Darwinismus eine objective oder wissenschaftliche und eine subjective oder praktische Seite und findet das Wesen letzterer darin, dass wir die auf wissenschaftlichem Gebiete gewonnenen Anschauungen zur Regelung unserer staatlichen und socialen Verhältnisse benutzen.

In einer Reihe von Essays behandelt *Bagehot* (34) die Urgeschichte des Menschen vom Standpunkte der Selectionstheorie. Er begründet, warum man annehmen müsse, dass die Menschen vor langen Zeiträumen ohne staatliche Organisation gelebt haben, warum man die niedrige Culturstufe mancher Rassen nicht als Folge einer Degeneration, eines Sinkens von einer früheren, höheren Civilisation auffassen könne. Die Frage nach der Entstehung der jetzigen Anordnung der Menschen trennt Verf. in zwei Fragen: die Frage nach der Entstehung der Rassen und der Entstehung der Nationen; und beschränkt sich im Folgenden auf die Besprechung der letzteren. Nationen sollen entstehen, indem, vermöge des Nachahmungstriebes, sich eine Gleichartigkeit der zusammenlebenden Menschen entwickelt und diese Gleichartigkeit Grund zu einem festeren Zusammenhalte wird. Je fester dieser Zusammenhalt war, um so mehr müsste das entstandene Gemeinwesen im Kampf ums Dasein Bestand gewinnen und andere verdrängen. Im Gemeinwesen entsteht ein bestimmter Nationalcharakter durch Summirung kleiner, durch Auslese Bestand gewinnender Variationen der ursprünglichen Beanlagung. Die Wirkungen äusserer Einflüsse wie des Klimas, der Bodenbeschaffenheit u. s. w. sind nach des Verfassers Ansicht zumeist überschätzt worden, ihre Wirkung soll in der Weise erfolgen, dass zunächst nur ein geringer Theil des Volkes unter ihrem Einfluss sich verändere und die Veränderungen erst durch den Nachahmungstrieb der Uebrigen allgemein würden und Constanz gewännen. Weiterhin schildert Verf., in welcher Art aus dem frühesten Zustande des Gemeinwesens, in dem die Festigkeit des Zusammenhaltes und die Strenge des bindenden Gesetzes Alles, die Form und der Charakter

der Gesetze Nichts galt, die civilisirten Staaten, welche sich auf ganz anderen Grundlagen aufbauen, sich entwickelt haben.

II. Specielle Phylogenie.

1) *Häckel, Ernst*, Die Gastraeatheorie, die phylogenetische Classification des Thierreichs und die Homologie der Keimblätter. Jenaische Zeitschrift Bd. VIII. (Uebersetzt von Perceval Wright im Quarterly Journal of Microscop. Science. New Series Vol. 14; besprochen im „Ausland" 1874 Nr. 3: „Neuestes zur Descendenzzoologie".)

2) *Claus*, Die Typenlehre und Häckel's sogenannte Gastraeatheorie. Wien 1874.

3) *Semper*, Die Keimblättertheorie und die Genealogie der Thiere. Kritische Gänge III. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg Bd. I. S. d. vorj. Bericht.

4) *Salensky*, Bemerkungen über Häckel's Gastraeatheorie. Arch. f. Naturgesch. 40. Jahrgang. Bd. I.

5) *Metschnikoff, E.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Kalkschwämme.

6) *Derselbe*, Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIV.

7) *Lankester, Ray*, Observations on the Development of the Pond-snail and on the early stages of other Mollusca. Quarterly Journ. of Microsc. Science. New Series. Vol. XIV. p. 365.

8) *Derselbe*, Note on the Planula-or Gastrula-phase of Development in Mollusca. Ann. and Mag. of Nat. Hist. IV. Vol. 14. p. 458.

9) *Giard*, Les controverses transformistes: L'embryogénie des ascidies et l'origine des vertébrés: Kowalevsky et Baer. Revue scientifique de la France et de l'étranger IV. année. II. Série. Nr. 2.

10) *Semper*, Verwandtschaft der Wirbelthiere und Anneliden. Vorläufige Mitth. aus d. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874. Nr. 35.

11) *Derselbe*, Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. II. p. 25.

12) *Derselbe*, Segmentalorgane bei ausgewachsenen Haien. Vorl. Mittheil. aus d. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874. Nr. 52.

13) *Derselbe*, Das Urogenitalsystem der höheren Wirbelthiere erklärt durch das der Plagiostomen. Vorl. Mitth. aus Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874.

14) *Schultz*, Segmentalorgane bei Rochen. Zur Phylogenie der Wirbelthiere. Vorl. Mitth. aus dem Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874. Nr. 51.

15) *Balfour*, A Preleminary Account of the Development of the Elasmobranch Fishes: The development of the Wolffian Duct and Body and of the Oviduct. Quarterly Journ. of Microsc. Scien. New Series. Vol. XIV. p. 323.

16) *Häckel, Ernst*, Anthropogenie. Entwicklungsgeschichte des Menschen. I. u. II. Aufl. Leipzig 1874.

17) *Dana, James*, Manual of Geology. Nach einem Referat im Ausland 1874. Nr. 39. „Professor Dana über die Stellung des Menschen".

18) *Abendroth*, Origin del hombre segun la theoria descensional. Madrid 1874.

(Citirt nach einem Referat im Ausland 1874. Nr. 21. Der erste Theil des Buchs gibt eine Darstellung der Descendenztheorie, der zweite behandelt die Anwendung derselben auf den Menschen.)

19) *Roger, Otto*, Das Flügelgeäder der Käfer. Zugleich ein fragmentärer Versuch zur Auffassung der Käfer im Sinne der Descendenztheorie. Erlangen 1875.

20) *Hicks, Henry,* M. Barrande and Darwinisme. Nature. Vol. IX. p. 261.

21) *Barrande, J.*, Trilobites. Ebenda p. 228.

Auf dem Gebiete der speciellen Phylogenie hat die Frage nach der monophyletischen Abstammung des Thierreichs Veranlassung zu lebhaften Discussionen gegeben. In näherer Ausführung einer in seiner Monographie der Kalkschwämme ihren Grundzügen nach enthaltenen Auffassung führte *Häckel* (1) die 6 höheren Thierstämme: Würmer, Pflanzenthiere, Weichthiere, Stachelhäuter, Gliederthiere und Wirbelthiere auf eine gemeinsame Urform, die Gastraea zurück. Verf. geht von den Beobachtungen aus, welche er selbst an Kalkschwämmen, andere Forscher, hauptsächlich Kowalewsky, an Formen anderer Thierstämme gemacht hat, dass in allen 6 Thierstämmen bei einer grösseren oder geringeren Anzahl von Arten ein und dieselbe Entwicklungsform als eines der frühesten Stadien der Ontogenie auftritt. Dieselbe besitzt die Form eines Bechers, dessen Wandung aus einer doppelten Zellschicht besteht und umschliesst einen einmündigen Hohlraum. Dieser Hohlraum geht in den Darmkanal des entwickelten Thieres über; kann daher als Urdarm bezeichnet werden. Die beiden Zellschichten sind überall gleich beschaffen, die äussere hell, meist wimpernd, die innere körnchenreich, trübe, meist wimperlos; aus ihnen leiten sich die Gewebe des entwickelten Thieres ab, sie müssen als die beiden primären in der ganzen Thierreihe einander homologen Keimblätter angesehen werden. Wegen dieser fundamentalen Uebereinstimmungen hält Häckel die geschilderten Entwicklungsformen für gleichwerthig in der ganzen Thierreihe und bezeichnet sie demgemäss mit einem gemeinsamen Namen „Gastrula“.

Da nun nach dem Gesetze des Parallelismus der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung sich ergibt, dass alle wichtigeren Stadien, welche in der Ontogenie des Individuums auftreten, von dem Urvater desselben phylogenetisch einmal durchlaufen worden sind, so muss eine der Gastrula im Wesentlichen gleich gestaltete Urform in früher Primordialzeit (während der laurentischen Periode) existirt haben, von der die 6 höheren Stämme sich ableiten. Diese hypothetische Urform nennt Verf. Gastraea. Auf Grund der gemeinsamen Descendenz von der Gastraea fasst er die 6 Stämme zu einem Ganzen zusammen, welches er den Protozoen oder den Urthieren gegenüberstellt, und be-

zeichnet sie als Keimblattthiere oder Metazoen, weil sie alle miteinander die beiden primären Keimblätter theilen.

Aus den Gastraeaden, den Urformen der Metazoen lässt Verf. sich die Thiere durch Anpassung an verschiedene Lebensweisen nach zwei divergenten Richtungen hin entwickeln; ein Theil fixirt sich mit dem aboralen Pole und nimmt eine radiäre Gestalt an (Zoophyten); der andere wird in Folge von einer kriechenden Fortbewegungsweise bilateral symmetrisch (Bilaterien). — Aus den beiden primären Keimblättern, dem Entoderm und Ektoderm, werden die vier secundären der höheren Thiere in der Weise abgeleitet, dass zunächst jedes eine zweite Gewebslage bildet, das Ektoderm das Hautfaserblatt, das Entoderm das Darmfaserblatt. Erst secundär durch Verschmelzung der beiden Blätter entsteht das Mesoderm, welches somit von beiden primären Keimblättern abstammt. Das so entstandene Mesoderm soll sich nun weiter durch einen tertiären Process von Neuem spalten, sodass nunmehr zwischen Haut- und Darmfaserblatt die Leibeshöhle entsteht, welche Verf. sich durch die mechanische Einwirkung einer getrennten Action der Haut- und Darmmuskeln entstanden denkt. Indem bei einem Theil die Spaltung des Mesoderms unterbleibt, bei einem anderen sich hingegen entwickelt, lassen sich Formen ohne Leibeshöhle, Acoëlomi, von den Coelomati unterscheiden, welche letztere sich in die vier Stämme der Wirbelthiere, Gliederthiere, Mollusken und Echinodermen gespalten haben.

Der Darstellung der Descendenz der Stämme wird eine Uebersicht über die wahrscheinliche Descendenz der Organsysteme beigefügt. Demnach würden der Darm und die Geschlechtsorgane bei allen Metazoen, das Centralnervensystem (soweit es das obere Schlundganglion betrifft), die Urnieren, das Gefässsystem und Coelom bei allen Bilaterien homolog sein, gar nicht homolog oder doch nur innerhalb engerer Grenzen die Sinnesorgane und das Skelet. Ferner macht Verf. darauf aufmerksam, wie überall die Organsysteme in einer bestimmten Reihenfolge entstehen und wie diese Reihenfolge im Grossen und Ganzen vollständig den Vorstellungen entspricht, welche man sich darüber a priori durch physiologische Reflexion bilden könne.

Die Gastraeatheorie ist bei zahlreichen Forschern auf lebhaften Widerspruch gestossen. Am eingehendsten hat sich Claus (2) mit einer Widerlegung derselben befasst. Derselbe greift alle Punkte der Theorie an und zwar jeden einzelnen derselben mit Argumenten von zweierlei Art. Einerseits hebt er morphologische Verhältnisse hervor, welche nicht zu Häckel's Auffassung passen, welche derselbe somit entweder für ontogenetische Fälschungen erklären oder als unrichtige Beobachtungen unberücksichtigt lassen musste. Andernseits sucht er den

Nachweis zu führen, dass die bestehenden morphologischen Uebereinstimmungen als die nothwendigen Consequenzen gleicher physiologischer Bedingungen anzusehen seien und daher einer phylogenetischen Deutung nicht bedürfen.

I. Beweise gegen die Homologie der beiden primären Keimblätter. 1) Eine äussere und innere Zellschicht muss vorhanden sein, da „jedes Thier mit zellig gesonderten Organen, welches Nahrung aufnimmt, selbständig verarbeitet und verdaut, — ausser einer den Körper begrenzenden Haut auch einer inneren Darmhaut bedarf". (S. 23.) „Die überall wiederkehrenden Eigenschaften beider Zelllagen sind die nothwendigen Folgen der Anpassung an verschiedene Arbeitsleistungen." (S. 10.)

2) Somit könnte nur aus einer gleichen Art der Entstehung auf eine Homologie geschlossen werden. Die beiden primären Keimblätter entstehen aber auf sehr verschiedene Weise. (Claus unterscheidet vier Arten S. 11.)

II. Beweise gegen die Homologie der secundären Keimblätter. 1) Mit dem Körperwachsthum entsteht das Bedürfniss nach einem stützenden Apparat und nach bewegenden Muskeln. Dieselben können nicht ausserhalb des Entoderms und Ektoderms zu liegen kommen, da sie sonst die Function derselben behindern würden. Somit ist die Bildung des Mesoderms „keine merkwürdige, etwa nur phylogenetisch zu erklärende, sondern eine physiologisch nothwendige Erscheinung". (S. 22.)

2) Da nun die Theile des Mesoderms in sehr verschiedener Weise entstehen, so kann dasselbe nicht so ohne Weiteres zum Nachweis von Homologien benutzt werden.

III. Beweise gegen die Homologie des Darms. 1) Die Bildung einer Einstülpungshöhle, wie die Höhle der Gastrula ist, braucht nicht vererbt zu sein, sondern ist eine nothwendige Folgeerscheinung des Wachsthums. Da mit zunehmendem Wachsthum der Inhalt im Cubus, die Oberfläche aber nur im Quadrat wächst, so muss ausser dem Wachsthum noch eine anderweitige Oberflächenvergrösserung ermöglicht werden, damit das Gleichmaass nicht gestört werde, d. h. es bildet sich eine Einstülpung (S. 20).

2) Diese Einstülpung ist keineswegs homolog, da nur bei einem Theil der Organismen aus ihr der Darm, bei einem anderen dagegen Darm und Leibeshöhle entstehen (S. 24).

Ausser diesen gegen die Bedeutung der Gastraea erhobenen Bedenken enthält die Arbeit von Claus noch Bemerkungen über die Art, wie sich Häckel die Metazoen aus der Gastraea entstanden denkt. —

Gegen die Annahme, dass die radiäre Gestalt der Coelenteraten eine Folge der Fixirung sei, wird der Einwand erhoben, dass die phylogenetisch ältesten Corallen die Tetracorallia bilateral symmetrisch seien, dass die jungen Actinien schon bilaterale Symmetrie erkennen liessen; gegen die Annahme, dass die bilaterale Symmetrie eine Folge der Kriechbewegung sei, werden die zahlreichen schwimmenden bilateral symmetrischen Thiere und Thierlarven geltend gemacht.

Gegen die Verwendung der Leibeshöhle als systematischen Charakter hebt Verf. hervor, dass die Leibeshöhle bei verschiedenen Classen nicht homolog sei, da man eine primäre und secundäre Höhle, die Segmentationshöhle und die durch Spaltung des Mesoderms entstandene eigentliche Leibeshöhle unterscheiden müsse. Unter Häckel's Acoelomiern wären Formen inbegriffen, die zum Theil eine Leibeshöhle besässen.

Salensky (4) hält an der Homologie der beiden primären Keimblätter fest, gibt aber die Homologie des Darmkanals Preis. Gegen die Gastraeatheorie wendet er ein, 1) dass nur bei einer kleinen Anzahl von Arten die Gastrula nachgewiesen sei. 2) dass keine Gründe vorliegen zur Annahme einer Fälschung der Ontogenese in denjenigen Fällen, in denen eine Gastrula nicht zur Entwicklung komme. Da nun der Darm in sehr verschiedenen Stadien der ontogenetischen Entwicklung zur Anlage komme, da er ferner bei einigen Turbellarien fehle, ohne dass man Gründe hätte, anzunehmen, er sei durch Parasitismus rückgebildet, dürfen wir nicht den Darm als von einer gemeinsamen Urform vererbt auffassen.

Als Formen, welche bei allen Thieren wiederkehren und daher phylogenetisch von der grössten Bedeutung sind, fasst Verf. die Stadien auf, welche zum ersten Male die Differenzirung in Keimblätter erkennen lassen. Hierbei unterscheidet er zwei Formen. In dem einen Falle bildet sich eine aus zwei Schichten, dem Ektoderm und dem Entoderm bestehende Kugel, welche als Planula bezeichnet wird. Es soll sich hier der Unterschied von Entoderm und Ektoderm bis auf die beiden ersten Furchungszellen zurückführen lassen. Im anderen Falle bildet sich eine Kugel mit einschichtiger Zellwand, eine Blastosphaera. An derselben finde die Keimblattdifferenzirung durch eine Abplattung an einem Ende statt. Indem die Zellen der abgeplatteten Stelle das Entoderm bilden, entsteht eine von Salensky als Biblastula bezeichnete Form, welche aus der Morula durch verkürzte Entwicklung mit Uebersprungen der Planula sich ableiten soll.

Während die bisher genannten Forscher an der Möglichkeit einer Homologie der beiden primären Keimblätter fest gehalten haben, ist dieselbe von *Metschnikoff* (5 u. 6) geradezu in Abrede gestellt worden.

Da die äussere Zellschicht bei Kalkschwämmen niemals, wie Häckel angebe, Geisseln trage, da ihre Zellen, zum Syncytium verschmolzen, das Skelet bildeten, welches in allen Thierclassen Product des Mesoderms sei, könne sie nicht als Ektoderm bezeichnet werden. Vielmehr sei das Ektoderm bei den Schwämmen abgeworfen und käme nur bei den Kieselschwämmen zur Entwicklung, aber auch hier nur unvollkommen als eine discontinuirliche Zellschicht. Was Häckel als Entoderm und Ektoderm bezeichne, sei bei den Schwämmen vielmehr Entoderm und Mesoderm.

In einer zweiten Arbeit (6) sucht *Metschnikoff* den Nachweis zu führen, dass das, was man Leibeshöhle nenne, nicht überall homolog sei. Bei den Ctenophoren und Echinodermen soll anfänglich neben dem durch Einstülpung entstandenen Hohlraum (Häckel's Urdarm) noch ein Rest der Furchungshöhle als primäre Leibeshöhle liegen, welche am längsten bei den Echinodermenlarven sich erhält, aber auch hier allmählich rückgebildet wird. Die Leibeshöhle der Echinodermen sammt dem Wassergefässsystem entstehe secundär durch Abschnürung von dem durch Einstülpung entstandenen Hohlraum, welcher bei den Ctenophoren zum coelenterischen Apparat werde. So sei Darmkanal plus secundärer Leibeshöhle der Echinodermen homolog dem Gastrovascularsystem der Coelenteraten, ferner die Leibeshöhle keinenfalls homolog der Leibeshöhle der übrigen Thiere.

Gegenüber diesen Angriffen ist die Gastraeatheorie neuerdings von Lankester in zwei Arbeiten vertreten worden. In der ersten derselben (7) acceptirt *Lankester*, welcher selbstständig zu einer gleichen Classification der Thiere gekommen ist, wie Häckel, die Bezeichnungen „Gastrula" und „Gastraea" an Stelle des von ihm gebrauchten Ausdrucks „Planula". Er stimmt Häckel ferner darin bei, dass das mittlere Keimblatt aus den beiden primären Keimblättern sich ableite und erst später das Ansehen einer selbstständig entstandenen Lage gewänne. Dagegen hält er nach wie vor an der Homologie von Leibeshöhle und Wassergefässsystem fest und erklärt sich demgemäss gegen Häckel's Eintheilung der Thiere in Coelomaten und Acoelomier.

In der zweiten Arbeit betont Lankester gegenüber den Einwänden Salensky's die weite Verbreitung der Gastrula bei den Mollusken. Anknüpfend an die bei denselben gemachten Beobachtungen unterscheidet er zwei Arten der Entwickelung der Gastrula: 1) durch Einstülpung (Invagination), 2) durch Abspaltung (Delamination). Welcher Vorgang als der primäre angesehen werden müsse, lässt Verf. unentschieden, betont aber, dass die Bildungsunterschiede als secundär entstandene, demgemäss nicht fundamentale Bedeutung besitzende angesehen werden

müssen, da sie bei einander ganz nahe stehenden Formen vorkämen. Schliesslich macht Verf. auf die Wichtigkeit des Nahrungsdotters als ein Moment, welches in den Verlauf der ontogenetischen Entwickelung störend eingreift, aufmerksam.

Den Schriften, welche die Stammesgeschichte des ganzen Thierreichs behandeln, schliessen sich eine Anzahl Arbeiten an, welche das phylogenetische Verhältniss einzelner Stämme, Klassen und Ordnungen besprechen.

Die Abstammung der Wirbelthiere und Ascidien von einer gemeinsamen Wurmform ist von *Giard* (9) gegen die Angriffe K. E. v. Bär's vertheidigt worden. v. Bär hatte behauptet, dass die gewöhnlich als Rücken bezeichnete Seite der Ascidien als Bauchseite angesehen werden müsse, dass das Ganglion somit nicht dorsal, sondern ventral gelegen sei und aus diesem Grunde allein schon nicht für homolog dem Rückenmark der Wirbelthiere angesehen werden dürfe. v. Bär stützt diese Behauptung durch den, wie er meint, durch die Erfahrung bewiesenen Satz, dass stets, wenn Thiere sich festsetzten, dies mit der Rückenseite, nie mit der Bauchseite geschähe. Die Stelle, mit der die Ascidien festsässen, läge somit dorsal. — Giard sucht diese Behauptung v. Bär's zu entkräften, indem er zahlreiche Formen nachweist, welche sich mit der ventralen Seite festsetzen (Cirrhipedien, Rhizocephalen, u. s. w.), indem er sich ferner gegen die Verwendung der nur physiologisch zu charakterisirenden Termini „Bauch" und „Rücken" bei der Bestimmung morphologischer Verhältnisse verwahrt. Schliesslich macht Giard noch auf das Willkürliche aufmerksam, was in der durch v. Bär von Neuem versuchten Vereinigung der Ascidien mit den Mollusken liegt, da dieselbe weder den Verhältnissen des ausgebildeten Thieres entspricht, noch auch gegenüber den noch bedeutsameren Thatsachen der Entwickelungsgeschichte sich aufrecht erhalten lässt.

Im Gegensatz zu den allgemein herrschenden Anschauungen hat neuerdings *Semper* in einer Reihe von Arbeiten, welche wir hier im Zusammenhange referiren (10—13), eine engere Verwandtschaft der Wirbelthiere und Anneliden zu begründen versucht, und zwar auf Grund der beiden Abtheilungen gemeinsamen Segmentalorgane. Semper entdeckte bei Haiembryonen wimpernde Trichter, welche je ein Paar in einem Segment beiderseits im Mesenterium vom After an bis herauf zur Genitalfalte lagern und auch bei einer grossen Anzahl von Haien noch am erwachsenen Thiere nachweisbar sind. Dieselben verbinden sich mittels Canäle mit dem Ausführgang der Urniere, welcher im

Bereich des oberen Theils der Urniere, der sogenannten Leydig'schen Drüse, vom Wolff'schen Gang (auch Leydig'scher Gang genannt) gebildet wird, im Bereich des unteren Nierentheiles durch den Harnleiter. Diese einerseits in den Urnierengang, anderseits durch einen Wimpertrichter in die Bauchhöhle mündenden Segmentalgänge besitzen in ihrem Verlaufe eine glomerulusartige Anschwellung, entsprechend derjenigen Stelle, an der die Ausführgänge der Urniere in sie einmünden. Sie stimmen somit im Bau mit den Segmentalorganen der Anneliden überein, welche gleichfalls aus drei Theilen bestehen, einem zumeist in die Leibeshöhle sich öffnenden Anfangstheil, einem drüsigen Mittelstück und einem nach aussen mündenden Endabschnitt. — Ferner ist den beiderlei Segmentalorganen gemeinsam, dass sie zwei verschiedenen Segmenten angehören, indem sie in einem vorderen Segment in die Bauchhöhle, im nächst hinteren nach aussen resp. in den Urnierengang münden. Auch die bei Anneliden häufig nachweisbaren Beziehungen zum Geschlechtsapparat sind vorhanden, indem ein Theil der Segmentalcanäle zu den vasa efferentia testis wird. — Endlich ermöglicht die ontogenetische Entwickelung eine Vergleichung. Die Segmentalgänge der Haie entstehen in ihrem abdominalen Ende durch eine trichterförmige Einstülpung des Epithels der Leibeshöhle, in ihrem peripheren Theil durch eine Ausstülpung des primären Urnierenganges. (Der primäre Urnierengang ist nach Semper bei den Haien der Müller'sche Gang. Erst später entsteht der Wolff'sche Gang und übernimmt nun die Verbindung mit den Segmentalgängen, welche bisher dem Müller'schen Gang eigenthümlich war, während dieser seine Beziehung zur Urniere löst und beim Weibchen zum Oviduct wird, beim Männchen bis auf die Tube sich rückbildet. Die bei den höheren Thieren gleich anfänglich vorhandene Beziehung des Wolff'schen Ganges zur Urniere ist somit eine secundäre und muss, wie das frühe Auftreten desselben, als eine Verschiebung der ontogenetischen Entwickelung angesehen werden.) Die beiden ursprünglich getrennt angelegten Theile verschmelzen zu einem Canal. Ob die Urniere sich noch als ein dritter drüsiger Abschnitt entwickelt, lässt Verf. in seinen ersten Publicationen unentschieden, in der letzten spricht er sich nicht deutlich genug hierüber aus.

Da sich die Segmentalorgane der Anneliden und Haie somit nur in dem unwichtigen Punkt unterscheiden, dass sie das eine Mal direkt, im anderen Fall durch Vermittelung eines gemeinsamen Ganges nach aussen münden, sonst aber im Bau, Lagerung und Entwickelung übereinstimmen, hält sie Semper für einander homolog und glaubt, daraus auf eine gemeinsame gegliederte Urform der Anneliden und Wirbel-

thiere schliessen zu dürfen. — Aus dieser Annahme einer Stammesverwandtschaft der Anneliden und Wirbelthiere ergeben sich beträchtliche Schwierigkeiten, deren Beseitigung Verf. ein besonderes Kapitel widmet.

Den Einwänden, welche aus der verschiedenen Lagerung des Nervensystems erhoben werden könnten, begegnet Semper, indem er die Bauchseite der Anneliden und die Rückenseite der Wirbelthiere, somit Bauchstrang der ersteren und Rückenmark der letzteren einander homolog setzt. Diese Umkehrung der Verhältnisse sucht er durch die Beobachtung zu stützen, dass beiderlei Centralorgane aus dem Ektoderm entständen. Dagegen könne von einer Homologie des oberen Schlundganglion mit dem Rückenmark keine Rede sein, da ersteres, wie Leuckart beim Blutegel schon lange gezeigt habe, aus dem Mesoderm entstände.

Einen zweiten Einwand, welchen man wegen des Mangels der Chorda bei den Anneliden machen könne, sucht Verf. zu entkräften durch Hinweis auf einen Faserstrang zwischen Bauchmark und Darm, welcher möglicherweise als Chorda anzusehen sei. Uebrigens müsse man die Möglichkeit berücksichtigen, dass eine Chorda vielleicht existirt, aber im Laufe der Phylogenese sich rückgebildet habe.

An dritter Stelle behandelt Verf. die bei den Wirbelthieren nachweisbaren Beziehungen der Respiration zum Anfangstheil des Darmkanals; hier macht er darauf aufmerksam, dass dieselben Beziehungen bei einem Wurm, dem Balanoglossus, erkennbar seien.

Da die Ascidien keine Segmentalorgane und somit auch keine Beziehungen zu den Anneliden besitzen, sieht sich Semper genöthigt, dieselben von den Wirbelthieren ganz auszuschliessen. Indem er wieder auf die alte Annahme einer Homologie der Kiemen der Ascidien und Mollusken zurückkommt (welche nach des Refer. Meinung nun endlich einmal aus der zoologischen Literatur verbannt werden sollte), bringt er die Tunicaten mit den Mollusken zusammen. In gleicher Weise sieht er sich genöthigt, den bisher allgemein für ein unzweifelhaftes Wirbelthier gehaltenen Amphioxus in seinem System den Mollusken näher zu stellen als den Wirbelthieren.

Da Semper weiterhin den Stamm der Würmer auflöst, so kommt er zur Aufstellung eines vollkommen neuen Systems, welches er nach Art eines Stammbaums in folgender Weise darstellt. Aus der Grundform der Planula, welche die Metazoen gegen die Protozoen abgrenzt, entstehen einerseits Organismen mit Urnieren, anderseits Organismen ohne Urnieren (Echinodermen und Coelenteraten). Ein Theil der Urnierenthiere bleibt ungegliedert (die Scoleciden), ein anderer gliedert sich. Diese letzteren müssen nach Semper's Ansicht schon eine Chorda

besessen haben. Aus ihnen entsteht einerseits die gemeinsame Stammform der Bryozoen, Mollusken, Tunicaten und Acranier (Amphioxus), nach der anderen Seite hin die Stammform der Arthropoden, Annulaten, Vertebraten, Nematoden und Rotatorien.

Schultz (14) bestätigt für die Rochen die Angaben Semper's, soweit sie die Lagerung der Segmentalgänge und ihre Entstehung aus zwei getrennten Abschnitten betreffen. Dagegen lässt er den primären Urnierengang ins Vas deferens und nicht in den Müller'schen Gang übergehen und stellt eine Betheiligung der Segmentalgänge bei der Bildung der Vasa efferentia des Nebenhodens in Abrede.

Unabhängig von Semper gelangte *Balfour* (15) zur Erkenntniss der segmentalen Anordnung, welche die erste Anlage der Urnieren besitzt. Er untersuchte ebenfalls Haiembryonen und kam hierbei zu folgenden Resultaten. Zuerst entsteht der Müller'sche Gang als eine anfänglich solide, später kanalartige Einstülpung von der Bauchhöhle aus; erst später bildet sich der Wolff'sche Gang, indem sich *zahlreiche* Einstülpungen, wahrscheinlich ein Paar auf je ein Segment, entwickeln, deren periphere Enden zum Wolff'schen Gang verschmelzen. Die Müller'schen Gänge münden getrennt in die Cloake, communiciren aber vorher durch einen Querkanal mit den Wolff'schen Gängen. Während die zur Bildung der Wolff'schen Gänge zusammengetretenen Segmentalgänge ihre Mündung in die Bauchhöhle einbüssen, knospen aus dem Wolff'schen Gange die Urnierenkanäle.

Verf. fasst nach diesen Beobachtungen den Müller'schen Gang und die einzelnen den Wolff'schen Gang bildenden Gänge als Segmentalorgane auf und lässt somit den Wolff'schen Körper nicht, wie Gegenbaur, aus einem, sondern aus zahlreichen Segmentalorganen entstehen. Die phylogenetische Entwickelung des Urogenitalsystems würde man sich demgemäss nach Balfour so zu denken haben, dass ursprünglich zahlreiche gleich beschaffene Segmentalorgane vorhanden gewesen sind, von denen das erste zum Müller'schen Gang wurde, indem es zur Ausführung der Eier in Beziehung trat und sich isolirt erhielt, während die übrigen zur Bildung des Wolff'schen Ganges verschmolzen. Von den Mündungen der Segmentalorgane nach aussen bleibt nur die des letzten Segmentalganges, die spätere Mündung des Wolff'schen Ganges erhalten, vielleicht auch die des ersten, die Mündung des Müller'schen Ganges. Die Ausführgänge der Hoden leitet Verf. wie Semper aus dem vorderen Abschnitt des Wolff'schen Körpers ab.

Unter die Phylogenie der Wirbelthiere gehört wenigstens zu einem Theil ihres Inhalts *Häckel*'s Anthropogenie (16), da in derselben nicht allein die ontogenetische Entwicklung des Menschen ihre Dar-

stellung findet, sondern seine Stammesgeschichte in gleicher Weise berücksichtigt wird. Verf. macht in derselben zum ersten Male den Versuch die Ontogenie im Zusammenhang mit den Thatsachen der Paläontologie und der vergleichenden Anatomie darzustellen und an einem concreten Falle den causalen Zusammenhang, welcher zwischen der Ontogenie und der Phylogenie besteht, im Einzelnen aufzudecken.

Nachdem er das Verhältniss beider Wissenschaften im Allgemeinen und ihre Bedeutung für eine monistische Weltauffassung besprochen hat, schildert Verf. in kurzen Zügen den Entwicklungsgang, welchen beide Disciplinen genommen haben, indem er ausführlicher bei den Verdiensten Wolff's und K. E. v. Bär's für die Ontogenie, Goethe's, Lamarck's, Darwin's für die Phylogenie verweilt. Zum sachlichen Theil der Darstellung übergehend gibt Verf. dann eine Schilderung der wichtigsten Vorgänge, welche zur Ausbildung der menschlichen Gestalt und zur Entwicklung der einzelnen Organsysteme führen. Hierbei vergleicht er die einzelnen Entwicklungsstadien mit den frei lebenden niederen Thierformen, welche denselben im Grossen und Ganzen entsprechen und uns ein ungefähres Bild der bezüglichen phylogenetischen Entwicklungsstadien geben. In den Fällen, wo eine stark abgekürzte Entwicklung oder secundäre embryonale Anpassungen die ursprüngliche Form eines Entwicklungsstadium stark modificirt haben, zieht er die Entwicklungsstadien niederer Thiere, bei denen die ursprüngliche Gestalt sich noch reiner erhalten hat, in das Bereich der Betrachtung. So wird die Säugethiereizelle mit der amoeboiden Eizelle der Kalkschwämme verglichen und werden hierdurch Anknüpfungspunkte an die frei lebenden Amoeben gewonnen. Die Bildung des zweiblättrigen Fruchthofs findet ihre Deutung als stark modificirte Gastraea durch den Vergleich mit der Gastrula des Amphioxus und der Spongien. Die Entwicklung der nicht functionirenden Kiemenbogen wird verständlich, indem sie mit den Kiemen der Froschlarven und diese mit denen der Perennibranchiaten und Selachier in Beziehung gebracht werden. Die Anlage des Geruchsorgans als zweier Grübchen, welche anfänglich nur durch eine äusserlich verlaufende Furche und nicht wie später durch die in das Innere des Körpers eingesenkten Choanen mit der Mundhöhle communiciren, wird als ontogenetische Recapitulation eines phylogenetisch früheren, bei den Selachiern noch jetzt Zeitlebens persistirenden Zustands erklärt, u. s. w.

Durch diese Vergleichung der einzelnen Stadien der menschlichen Ontogenese mit den Entwicklungszuständen und den ausgebildeten Formen der übrigen Thiere gewinnt der Verfasser eine morphologische Erklärung des Entwicklungsganges, welchen die menschliche Organi-

sation nimmt (namentlich der mancherlei Umwege, welche dieser Entwicklungsgang einschlägt). Die Resultate der Vergleichung werden dann ferner benutzt, um ein ungefähres Bild von der Ahnenreihe zu entwerfen, welche phylogenetisch vom einfachen Urprotoplasma zum Menschen geführt hat. In derselben hebt der Verfasser 24 Entwicklungsstufen zum Zweck einer genaueren Besprechung als besonders charakteristisch hervor.

In den letzten Kapiteln wird in gleicher Weise die Phylogenese und Ontogenese der einzelnen Organsysteme behandelt, wie in den vorhergehenden Abschnitten die Entwicklung des Körpers im Ganzen. Aus der ontogenetischen Succession der Organe und ihrer durch die vergleichende Anatomie erkannten Vertheilung auf die Organismen macht Verf. Rückschlüsse auf ihr phylogenetisches Alter und ihre Dignität für die Existenz der Organismen, wobei er aber darauf aufmerksam macht, wie auch hier in Folge embryonaler Anpassung vielfach eine ontogenetische Fälschung stattgefunden hat.

In einem Schlusskapitel behandelt Verfasser die Consequenzen, welche sich aus der Anthropogenese für die Bestimmung der Stellung des Menschen unter den übrigen Thieren ergeben.

Im Gegensatz zu den hier referirten Durchführungen Häckel's stehen die Anschauungen, welche *Dana* (17) in seinem „Manual of Geology" über die Stellung des Menschen geäussert hat. Dana bestreitet die Abstammung des Menschen von affenähnlichen Urahnen, weil zwischen den kleinsten Menschenschädeln, die man kenne, und den grössten Affenschädeln ein beträchtlicher Unterschied im Volumen bestehe, während man zwischen den verschiedenen Affenschädeln alle Uebergänge erkennen könne. Kein paläontologischer Fund beweise durch die Form der Knochen, dass die aufrechte Stellung des Menschen früher eine weniger ausgeprägte gewesen sei wie jetzt. Da es somit an Mittelformen fehle, müsse man annehmen, der Mensch sei selbstständig und unabhängig von den Thieren erschaffen.

Unter Benutzung der Anordnung des Flügelgeäders hat *Roger* (19) die sehr verdienstliche Arbeit unternommen, zum ersten Male ein genealogisches System der Käfer zu entwerfen. Er ging von der Beobachtung aus, dass das Flügelgeäder aller Käfer sich auf eine gemeinsame Grundform reduciren lasse. Diese hypothetische Grundform muss eine Anzahl bogenförmig dem Aussenrand parallel verlaufender, gleichwerthiger Längsadern besessen haben, welche durch zwei Reihen zickzackförmiger Queradern verbunden waren. Ferner muss der Flügel relativ klein gewesen sein, so dass schon eine fächerförmige Einfaltung genügte, um ihn unter den Flügeldecken zu bergen, und eine querläufige Faltung entbehrt

werden konnte. Aus dieser Urform leitet Verf. die Flügel der lebenden Formen ab: 1) durch ein beträchtliches Wachsthum, welches ein oder mehrfache Querfaltung und dieser entsprechende Gelenke erforderte; 2) durch eine bei den einzelnen Arten in verschiedener Weise erfolgende stärkere Entwicklung typischer Längsadern zu Hauptadern; 3) durch eine mehr oder minder ausgesprochene Reduction der Queraderung.

Dass diese Veränderungen des Flügelgeäders keine zufälligen Spiele der Natur, sondern Produkte eines gesetzmässig sich vollziehenden Differenzirungsvorganges sind, geht aus der Correlation hervor, in der sie zu Veränderungen des Nervensystems, der Fühler und im geringeren Grad auch der Mundwerkzeuge und der Beine stehen. Eine deutlich gegliederte Ganglienkette und wenig differenzirte Fühler finden sich neben aderreichen kurzen Flügeln und lassen in ihnen primitivere Verhältnisse erkennen, dagegen findet sich Concentration des Bauchmarks und Differenzirung der Fühler bei Formen, deren Flügel arm an Queradern, im Uebrigen aber kräftig entwickelt und mit starken nach der Basis sich verdickenden Längsadern versehen sind.

Der Arbeit sind kurze Notizen über das paläontologische Auftreten einzelner Familien und einige an die Art des Auftretens sich anknüpfende Fragen eingeflochten. In einer Schlussbetrachtung macht Verf. darauf aufmerksam, dass wie so vieles Andere, so auch die geographische Verbreitung der Käfer auf einen ehemals vorhandenen Zusammenhang von Amerika und Europa hindeute, da gleiche Gattungen in beiden Erdtheilen durch verschiedene Arten vertreten sind, dass die exotischen Formen wahrscheinlich den früher unter günstigeren klimatischen Bedingungen unseren Continent bewohnenden Formen näher stehen als die jetzigen europäischen Arten. Diese Ansicht stützt Verf. damit, dass prächtigere, aussergewöhnliche Färbungen in feuchtwarmen günstigen Jahren auftreten, Variationen, die er als Atavismen erklärt wissen will.

Die Phylogenese der fossilen Trilobiten hat durch *Henry Hicks* (20) eine kurze Besprechung gefunden. Dieselbe wurde durch die Behauptung *Barrande's* (21) veranlasst, dass die Trilobiten gleich vom Anfang ihres Auftretens in den tiefsten Schichten des Silurs ausserordentlich zahlreich vertreten wären und in den späteren Schichten an Individuen und Artenzahl abnähmen, ohne dass man bisher im cambrischen System einen allmählichen Anfang der Klasse habe erkennen können, dass ferner die ältesten Trilobiten die zahlreichsten Segmente besässen, während in der Ontogenie die jüngsten Formen nur wenige Segmente besässen, dass somit die Art des Auftretens der Trilobiten ein Gegenbeweis gegen den Darwinismus sei, welcher das Gegentheil erfordere: wenige und mit

wenigen Segmenten versehene Formen in den tiefsten Schichten, zahlreiche ausgebildete in den höheren. Hicks weist nun nach, dass die Angaben Barrande's falsch sind. Schon im cambrischen System hätten Triboliten existirt. Hier fände man denn auch die ursprünglichsten Formen und alle Uebergänge bis zu den höchst entwickelten vom Agnostus mit zwei Segmenten und undeutlicher Glabella und mit Mangel der Augen bis zum Genus Paradoxides. Dann träte ein allmähliches Aussterben der Gruppe ein, indem sowohl die Grösse als die Zahl der Individuen abnähme. So wäre das Auftreten der Trilobiten kein Beweis gegen, sondern vielmehr ein Beweis für den Darwinismus.

Zweiter Theil.

ONTOGENIE.

I. Generelle Ontogenie.

Referent: Dr. **R. Hertwig.**

1) *Barth, Hermann v.,* Die Frage der Urzeugung nach ihrem jetzigen Stand. Ausland 1874. Nr. 1. 2. 3.

2) *Huizinga,* Weiteres zur Abiogenesisfrage. Archiv f. Physiologie. Bd. VIII. S. 180.

3) *Samuelson,* Ueber Abiogenesis. Ebenda. S. 277.

4) *Lankester, Ray,* An Experiment on the destructive Effect of Heat upon the life of Bacteria and their Germs. Nature. Vol. IX. p. 421.

5) *Bastian, Charlton,* Spontaneous Generation. Ebenda. p. 482.

6) *Sedgwick, L. W.,* Spontaneous Generation Experiments. Nature. Vol. X. p. 4.

7) *Onimus,* Experiences sur la génération de protoorganismes dans les milieux mis à l'abri des germes de l'air. Comptes rendus T. 79 Nr. 3. p. 173.

8) *Gscheidlen,* Ueber die Abiogenesis Huizinga's. Berliner klinische Wochenschrift Bd. XI. 17. S. 206.

9) *Derselbe,* Ueber die Abiogenesis Huizinga's. Archiv f. Physiologie. Bd. IX. S. 163—173.

10) *Putzeys, Felix,* Ueber die Abiogenesis Huizinga's. Ebenda. S. 391.

11) *Ludwig, Hubert,* Ueber die Eibildung im Thierreiche. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. I.

12) *Beneden, E. van,* De la distinction originelle du testicule et de l'ovaire. Bulletins de l'Académie royale de Belgique. II. Série. T. 37. Nr. 5.

13) *Robin, Ch.,* Observations sur la fécondation des Urodèles. Journal de l'Anat. et de la Physiol. 1874. p. 376. (Ferner mitgetheilt in den Comptes rendus vom 4. Mai 1874.)

14) *Leuckart, R.,* De Ovulis apium inanibus et abortivis. Leipzig 1874.

15) *Celakovský, Ladislav,* Ueber die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels bei den Pflanzen. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellschaft zu Prag den 6. Mai 1874.

Die Frage, ob Organismen aus Synthese organischer Substanzen neu entstehen können, ohne von irgendwelchen Mutterorganismen abzustammen, ist durch die im Jahre 1872 erschienenen Untersuchungen des englischen Arztes Charlton Bastian einer erneuten wissenschaftlichen Discussion unterbreitet worden und hat zahlreiche Experimente veranlasst, auf Grund deren ein Theil der Experimentatoren die Existenz einer elternlosen Zeugung für erwiesen hielt, ein anderer Theil dieselbe aufs Nachdrücklichste bestritt. Im Laufe der Untersuchungen ist für den Vorgang der kurze Namen Abiogenesis allgemein in Aufnahme gekommen.

Einen Ueberblick über den Gang des Streites vom Erscheinen des Buches von Bastian bis zum Ende des Jahres 1873 hat *Hermann v. Barth* (1) im „Ausland“ gegeben. Seitdem haben sich zahlreiche Forscher mit der Frage beschäftigt und zwar sind *Huizinga* (2), *Onimus* (7) und *Bastian* selbst (5) für die Existenz einer Abiogenesis eingetreten, dagegen wurde sie von *Samuelson* (3), *Lankester* (4), *Sedgwick* (6), *Gscheidlen* (8 u. 9), *Putzeys* (10), in Abrede gestellt. Ref. hält es für zweckmässig, summarisch über die Methoden und Resultate der Untersuchungen zu referiren, anstatt auf das Einzelne derselben näher einzugehen.

1) Als Untersuchungsflüssigkeiten wurden benutzt ausser dem von Bastian angewandten Gemische von Rübendecoct und Käse 1. eine Combination von wasserfreier Glucose, Peptonen und einer Salzlösung von Salpeter, Bittersalz und phosphorsaurem Kalk (Huizinga). 2. Eine Flüssigkeit bestehend aus Salzlösung, Rohrzucker, Amylum, Harnstoff (Huizinga). 3. Eine Lösung von phosphorsaurem Ammoniak und Kochsalz verbunden mit Blut oder Hühnereiweiss (Onimus). 4. Ein Gemisch von Urin, Zucker und Wasser (Sedgwick).

2) Zum Verschluss des Gefässes, um das Eindringen von Bakterien von aussen zu verhindern, wurde angewandt: 1. Zuschmelzen der Gefässmündung (Samuelson und Putzeys). 2. Geglühte aufgekittete Thonplatten (Huizinga). 3. Watte und Asbest (Onimus). 4. An Stelle des Verschlusses wandte Gscheidlen nach dem Vorgange von Pasteur mehrfach gebogene Röhren an. Gegen die Verwendung zugeschmolzener Röhren hat Huizinga eingewandt, dass ohne genügenden Zutritt von Luft kein Leben möglich sei; wenn dies bei der Bastian'schen Rübenmischung der Fall sei, so müsse man es wohl daraus erklären, dass hier sauerstoffreiche Stoffe enthalten seien, aus denen der Sauerstoff sich abspalte. — Andererseits bezweifelt Putzeys, dass die von Huizinga angewandte Methode genüge, um das Eindringen von Bakterien zu verhindern, mindestens sei das Material wegen seiner Ungleichmässigkeit unzuverlässig.

3) Den Cardinalpunkt im ganzen Streit bildet die Frage: Unter

welchen Bedingungen kann man mit Sicherheit darauf rechnen, dass die organischen Keime getödtet sind. Die Gegner der Abiogenesislehre halten es für nöthig, dass entweder länger als 15 Minuten, d. h. Stundenlang die Flüssigkeit gekocht werde (Putzeys und Samuelson kochten ausserdem noch in Reagenzgläsern, um eine gleichmässige Durchwärmung zu erreichen), oder dass unter Benutzung einer kurzen Zeit der Erwärmung um so höhere Temperaturen zur Verwendung kämen. Samuelson und Putzeys verlängerten die Dauer des Kochens, Lankester und Gscheidlen erhöhten die Temperatur; sie kamen alle hierbei zu negativen Resultaten. Dagegen berufen sich Bastian und Huizinga darauf, dass hohe Temperaturen die chemische Zusammensetzung der Stoffe verändere, dass in den Fällen, wo dies nicht stattfände, z. B. beim Rübendecoct, die Bakterienentwicklung trotz hoher Temperaturen (105 ° C.) einträte. Durch Controlversuche mit Bakterien haltenden Flüssigkeiten anderer Zusammensetzung sucht Letzterer den Nachweis zu führen, dass die von ihm getroffenen Vorkehrungen ausreichen, um Bakterien zu tödten: die wackelnden Bewegungen, welche Bakterien auch nach Erhitzung auf 100—160 ° C. zeigten, wären eigenthümliche Formen der Molecularbewegung, welche man in gleicher Weise auch mit pulverisirtem Asbest erzeugen könne. Nur die Vorwärtsbewegung und die Fortpflanzung seien als Kriterien des Lebens zulässig; diese würden aber schon durch Kochen von 1—2 Minuten Dauer sistirt. Samuelson und Gscheidlen betonen ihrerseits, dass es die Verschiedenheit der Flüssigkeiten ist, welche zur Ertödtung der Bakterien verschiedene Temperaturgrade erfordere.

Eine Vereinbarung der sich bekämpfenden Anschauungen ist zur Zeit noch nicht möglich gewesen. —

Auf dem Gebiete der geschlechtlichen Fortpflanzung liegen zwei Arbeiten vor, welche den Bau und den morphologischen Werth der Fortpflanzungsprodukte behandeln.

Ludwig (11) gibt in einer umfangreichen Arbeit eine Zusammenstellung dessen, was durch frühere Forscher über das Ei und seine Entstehung bekannt geworden ist, und erweitert unsere Detailkenntnisse durch zahlreiche eigene Untersuchungen. Hierbei kommt er zum Schluss, dass das Ei überall den Formwerth einer Zelle besitzt und im Grossen und Ganzen in gleicher Weise entsteht, dass es somit bei allen Thieren gleichwerthig ist. Ferner sucht er eine einheitliche Auffassung und Terminologie der Eihüllen durchzuführen, soweit dies bei der Verschiedenartigkeit der in Frage kommenden Bildungen möglich ist. (Bezüglich der Einzelheiten der Arbeit vergl. die Referate über specielle Ontogenie.)

E. v. Beneden (12) hat die in der Neuzeit vielfach besprochene Frage, aus welchen Keimblättern die Geschlechtsorgane entstehen, einer erneuten Prüfung unterworfen. Nachdem er durch eine Analyse der einschlägigen Literatur gezeigt hat, wie die zahlreichen Beobachtungen einander widersprechen, schildert er die Resultate seiner eigenen an Hydractinia echinata und Clava squamata angestellten Untersuchungen. Nach des Verfassers Angaben entstehen die Eier an bestimmten Stellen des Gonosoms aus Umwandlung von Entodermzellen und werden erst nachträglich in das zwischen Entoderm und Ektoderm gelegene Stützgewebe eingesenkt. Die Spermazellen dagegen entwickeln sich aus dem Ektoderm und zwar in einer Einstülpung desselben, welche sich zwischen Entoderm und Ektoderm pilzhutförmig ausbreitet und später ihre Verbindung mit dem Ektoderm aufgibt. Jeder Hydroidenstock entwickelt nur einerlei Geschlechtsprodukte, entweder männliche oder weibliche, der Anlage nach ist aber sogar jede Person des Stockes hermaphroditisch, indem jedes männliche Thier Eianlagen in seinem Entoderm entwickelt, jedes weibliche eine Einstülpung des Ektoderms als Andeutung eines rudimentären Hodens besitzt.

Demgemäss haben Entoderm und Ektoderm eine entgegengesetzte Bedeutung auch bezüglich der Geschlechtssphäre. Das animale (nervöse und muskulöse) Ektoderm ist gleichzeitig männlichen, das vegetative Entoderm weiblichen Geschlechts. Somit ist die Befruchtung die „Vereinigung von Elementen entgegengesetzter Polarität, welche eine kurze Zeit im befruchteten Ei vereinigt bleiben, um sich bei der Furchung von Neuem zu trennen". Denn bei den meisten Thieren kann man die Differenzirung in Entoderm und Ektoderm auf die Zweitheilung des Eies zurückführen, indem aus der einen Hälfte die Elemente des Ektoderms, aus der andern die Elemente des Entoderms sich entwickeln.

Zum Schluss sucht Verf. nachzuweisen, dass bei den Wirbelthieren eine gleiche Vertheilung der Sexualprodukte auf verschiedene Keimblätter sich nachweisen lasse, dass dieselbe wahrscheinlich für alle Thiere Gültigkeit besitze.

Robin (13) bestätigt die Angaben Spallanzani's und Rusconi's, dass die Befruchtung der Urodelen eine innere sei. Die Weibchen vom Axolotl legen befruchtete Eier, auch wenn man sie vor der Eierablage von den Männchen trennt. Man trifft Spermatozoen 2—4 Mm. hoch im Oviduct. Verf. konnte den Akt der Befruchtung selbst beobachten. Die Spermatozoen werden hierbei dem Weibchen beigebracht vereint zu Spermatophoren, welche genauer geschildert werden. Auf Grund dieser Beobachtungen bezweifelt Robin die Angaben über Kreuzung von Axolotl und Triton. Weiterhin gibt er eine Schilderung des Eies

und seiner Hüllen, sowie der durch die Befruchtung eingeleiteten Veränderungen. Die geschilderte Art der Fortpflanzung fand auch bei Exemplaren statt, welche 10 Jahre alt waren und die Kiemen abgeworfen hatten.

Leuckart (14) theilt Beobachtungen über die Taubheit von Bieneneiern mit, welche von jeher das Befremden der Bienenzüchter erregt hätten, da ja bei der parthenogenetischen Entwicklungsfähigkeit der Eier der Mangel der Befruchtung, die wichtigste Ursache des Taubbleibens der Eier, nicht in Betracht käme. Verf. referirt über die Untersuchungen von v. Siebold und Claus, welche die Gründe der Taubheit in einer fettigen Degeneration des Eierstockes der Königin erkannten, ohne die Eier selbst untersucht zu haben. Auf Grund eigener Untersuchungen unterscheidet er dann zweierlei Fälle; in dem einen käme es zu gar keiner Entwicklung („Abortiveier"), im anderen Falle erreiche die Entwicklung nicht ihr Ziel, indem der Embryo vor dem Auskriechen abstürbe („taube Eier"). Im ersteren Falle war eine Degeneration des Eierstockes erkennbar, im letzteren nicht, doch muss auch bei diesem eine pathologische Veränderung des Eies vorgelegen haben, da keinenfalls in den äusseren Verhältnissen die Gründe des Stillstandes der Entwicklung gesucht werden konnten, sondern nur in der Constitution der Eier selbst. Wahrscheinlich sind die unterschiedenen beiden Fälle nur verschiedene Grade einer Erkrankung.

In einem den Generationswechsel der Pflanzen behandelnden Vortrag definirt *Celakovský* (14) den Generationswechsel als die Erzeugung von wechselnden, einem ganzen geschlossenen Entwicklungskreis angehörenden, durch Form oder Geschlechtsvertheilung oder durch beide verschiedenen Generationen organischer Individuen und vertheidigt diese Definition gegenüber den abweichenden Definitionen von Sachs, Strasburger u. A. Je nachdem die Individuen verwachsen bleiben oder vollkommen selbständig werden, unterscheidet Verf. Sprosswechsel und Biontenwechsel. Je nach der Verschiedenheit, welche bei den die Generationsfolge bildenden Bionten erkennbar ist, unterscheidet er ferner einen antithetischen und homologen Biontenwechsel. Der Sprosswechsel soll mit Häckel's Strophogenese, der homologe Biontenwechsel mit der Metagenese identisch sein; für den antithetischen Generationswechsel bildet der Verf. den Namen Antigenese. Wie Braun erblickt auch Celakovský die Bedeutung des Generationswechsels darin, dass durch ihn eine Verjüngung der Art erzeugt werde. Die Beispiele, durch die Verf. seine Auffassung zu stützen sucht, sind ausschliesslich dem Pflanzenreiche entnommen.

II. Specielle Ontogenie.

Referent: Professor Dr. **H. Nitsche.**

1. Protozoa.

1) *Claus, C.*, Bemerkungen zur Lehre von der Einzelligkeit der Infusorien. Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. 1874.
2) *Everts*, Over de Voortplantingswijze van Vorticella nebulifera Ehrenberg. Tijdschr. der nederlandsche Dierkundige Vereening I. 1. p. 62.
3) *Greeff, R.*, Pelomyxa palustris (Pelobius), ein amoebenartiger Organismus des süssen Wassers. Archiv f. mikr. Anat. X. 1874. S. 51—73. Tfl. III—V.
4) *Hertwig, R.*, Ueber Mikrogromia socialis, eine Colonie bildende Monothalamie des süssen Wassers. Archiv f. mikr. Anatomie X. 1874. Supplementheft. S. 1—34. Tfl. I.
5) *Hertwig*, *R.* u. *Lesser*, *E.*, Ueber Rhizopoden und denselben nahe stehende Organismen. Morphologische Studie. Arch. f. mikr. Anat. X. 1874. Supplementheft. S. 35—243. Tfl. II—V.
6) *Schneider, A.*, Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Radiolarien. Zeitschr. f. Wiss. Zool. 1874. XXIV. p. 579—580.
7) *Schulze*, *F. E.*, Rhizopodenstudien I. Archiv f. mikr. Anat. X. 1874. S. 328 bis 350. Tfl. XXII.

Hertwig (4) weist nach, dass die von Archer als Gromia socialis und Cystophrys Haeckeliana beschriebenen Rhizopodenformen verschiedene Zustände derselben coloniebildenden Rhizopodenspecies sind, welche er Mikrogromia socialis tauft. Jedes Einzelindividuum besteht aus einem bilateralsymmetrischen Protoplasmakörper, der in den dickeren, Kern und contractile Blase einschliessenden eigentlichen Körper, und in den halsartigen, die Pseudopodien aussendenden Pseudopodienträger zerfällt. Umschlossen wird dieser Körper von einer durchsichtigen flaschenförmigen, ebenfalls bilateralsymmetrischen, nur eine Oeffnung besitzenden Schale. Die Einzelindividuen hängen in der Colonie, wenn sie einander nahe liegen, durch die Pseudopodienträger zusammen. Colonien mit wenigen und nicht dicht gedrängten Individuen bilden die Gromia-, zahlreiche dichtgedrängte Individuen die Cystophrys-Form Archer's. Im Frühjahr, wo die Colonien klein und locker sind, pflanzt sich das Thier dadurch fort, dass sich ein mit Kern und Blase versehenes hinteres Theilstück durch Quertheilung sofort völlig abschnürt, die mütterliche Schale und bald auch die Muttercolonie verlässt. „Mit spitzen Pseudopodien entweder herumkriechend oder mit zwei Geisseln versehen hinwegschwärmend, in beiden Fällen jedoch mit derselben charakteristischen Anordnung seiner Theile: voran den Kern, im hinteren Ende die contractile Blase, kommt es nach unbestimmter Zeit

zur Ruhe und bildet sich seine Schale. Währenddem ändert es seine Pole. Das den Kern umschliessende Protoplasma, welches bisher das vordere Ende bildete und die Bewegungsorgane führte, kommt in den Schalenhintergrund zu liegen; die Gegend der contractilen Blase bildet nunmehr das vordere Ende, welches durch die Schalenmündung die Pseudopodien entsendet." . . . . „Das in der geschilderten Weise entstandene Mutterthier einer neuen Colonie bildet entweder abermals durch Quertheilung neue Schwärmer, oder entwickelt durch fortgesetzte Längstheilung, bei der die neu entstandenen Individuen im Zusammenhang bleiben, eine Colonie. Verläuft dieses Wachsthum langsam, so entsteht durch diese Längstheilungen jedesmal nur ein neues Thier; ist dasselbe beschleunigt, so entstehen aus diesem einen, noch bevor dasselbe die Schale der Mutter verlässt, durch allmähliche Längstheilung zwei neue Thiere; in einem wie in dem anderen Falle bleiben die neugebildeten Individuen in der Colonie." . . . . Diese letztere Art der Entwicklung dauert die Sommermonate hindurch.

Hertwig u. *Lesser* (5) haben bei der einzigen von ihnen statuirten Arcellaspecies, A. vulgaris, Encystirung und Theilung beobachtet. Letzterer Vorgang ist schon von anderen Autoren beschrieben, aber meist als Conjugation mit nachfolgender Trennung aufgefasst worden. Für die Ansicht der Verfasser spricht der Umstand, dass stets wenn zwei Arcellen in Vereinigung beobachtet wurden, die Schale der einen heller war als die der anderen, mithin eine jüngere Form darstellte. Bei Trinema acinus wurde Cystenbildung beobachtet und Vorgänge gesehen, welche auf Fortpflanzung durch Theilung und darauf folgende Schwärmerbildung deuten. Euglypha alveolata zeigte gleichfalls einen Encystirungsprocess, der aber dadurch merkwürdig ist, dass die Cyste nicht direkt in der Schale liegt, sondern noch von einer besonderen eiförmigen völlig geschlossenen Schale umgeben, und mit dem spitzen Ende derselben durch einen homogenen Strang verbunden ist; der Vorgang wurde schon von Carter beobachtet aber falsch gedeutet. Für Diplophrys Archeri weisen die Verfasser nach, dass „aus einer erwachsenen Diplophrys durch fortgesetzte Theilung vier Individuen entstehen, dass diese durch Nahrungsaufnahme wachsen, um sich abermals zu viertheilen. Erfolgt Wachsthum und Theilung sehr rasch, ohne dass die Theilprodukte in gleichem Maasse auseinander fallen, so entstehen grosse aus lauter kleinen Gruppen sich aufbauende häufig über 50 Individuen umfassende Haufen". Die Greeff'sche Annahme, dass diese Thiere in den Entwicklungskreis der Acanthocystis spinifera gehören oder als polyzoe Radiolarien zu deuten sind, wird zurückgewiesen.

Einen früher schon unter dem Namen Pelobius von ihm kurz

charakterisirten amoebenartigen Organismus des süssen Wassers beschreibt *Greeff* (3) jetzt unter dem Namen Pelomyxa palustris genauer. Im Inneren des aus einer Rindenschicht und einem Innenparenchym bestehenden Protoplasmakörpers liegen in grosser Anzahl 1) Kerne, 2) hyaline und homogene Körper, die sogenannten „Glanzkörper", und 3) feine Stäbchen eingebettet. Die „Glanzkörper" sollen aus den Kernen entstehen und als die Zoosporen der Pelomyxa zu betrachten sein; Verf. sah wenigstens einmal das Austreten einer Anzahl von Amoeben aus einem scheinbar abgestorbenen Pelomyxaindividuum, beobachtete die Umwandelung dieser mit Kern und contraktiler Blase versehenen Amoeben zu geisseltragenden Schwärmern, und glaubt diese Amoeben nur von den Glanzkörpern ableiten zu können. Eine weitere Entwickelung der Schwärmer konnte nicht nachgewiesen werden.

Hertwig und *Lesser* (5) versuchen zu zeigen, dass die „Heliozoen" nicht als Süsswasserradiolarien aufgefasst werden dürfen, indem eine Centralkapsel in ihrem Inneren nicht nachgewiesen werden könne. Die Gesammtheit der bekannten Fortpflanzungserscheinungen, welche die Verfasser selbst durch Beobachtungen an Clathrulina elegans bereichert haben, werden S. 163 in ein gemeinsames Bild zusammengefasst. Bei Clathrulina konnte eine Dreitheilung des Körpers innerhalb der Schale beobachtet werden und zwar wandelt sich jedes der beiden grösseren Theilstücke, die bald die mütterliche Schale verlassen, in einen eiförmigen Schwärmer mit vorderem homogenen und hinterem körnigen Ende, mit Nucleus, zwei contractilen Blasen und zwei vorderen Geisseln um. Sobald sich diese Schwärmer festsetzen gehen sie schnell in die Form einer nackten Clathrulina über, und entwickeln einen anfänglich protoplasmatischen Stiel. Das definitive Schicksal des dritten kleineren ursprünglichen Theilstückes konnte nicht mit Sicherheit constatirt werden.

Die schon vielfach geschilderte Fortpflanzung des Actinosphaerium Eichhorni wird von *F. E. Schulze* (7) nach seinen neuesten Beobachtungen folgendermassen geschildert. Als Vorbereitung des Fortpflanzungsaktes konnte eine Dunkelung der Marksubstanz, ein schärferes Absetzen gegen die Rindensubstanz und ein Einziehen der Pseudopodien beobachtet werden. Der so entstandene runde oder eiförmige Körper mit gleichmässig in der Centralmasse vertheilten, nicht allzuzahlreichen Kernen, scheidet um sich eine concentrisch geschichtete Gallertmasse aus. Der Inhalt dieser Gallertmasse theilt sich allmälich nach dem Princip der Zweitheilung binnen 24—48 Stunden in 10—30 ungleiche Körper mit einem centralen hellen Flecke, dem Kern, und einer äusseren von der alveolären Rinde des Mutterthieres stammenden hellen Hülle.

Die helle Hülle dieser Keimkugeln verkieselt und zeigt oft 6 abgerundete Ecken. Die Bildung derselben erfolgte vom November bis Januar, und im Mai fanden sich in den Kulturgefässen anstatt der gesammelten Keimkugeln kleine einkernige Actinosphärien vor.

Schneider (6) sucht mit diesen Angaben von E. Schulze über die Entwicklung von Actinosphaerium Eichhorni seine in diesem Jahresbericht Bd. I S. 241 referirten Ansichten in Einklang zu bringen.

Claus (1) discutirt die Häckel'schen Anschauungen über die Fortpflanzung der Infusorien (vergl. vor. Jahresber. S. 258).

Everts (2) holländisch geschriebene Arbeit über die Entwicklung der Vorticellen (vergl. vorigen Jahresbericht S. 263) ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

2. Coelenterata.

1) *Agassiz, Alex.*, Embryology of the Ctenophorae. Memoires of the American Academy of Arts and Science. Vol. X. Nr. III. Cambridge 1874. p. 257—398. V Tfln.

2) *Allman*, The genetic succession of Zooids in the Hydroida. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXVI. 1872. p. 97—106.

3) *Derselbe*, On some recent results with the towing-net on the south coast of Ireland. Nature. Vol. IX. Nov. 27. 1873. p. 73 etc.

4) *Derselbe*, Some account of Kleinenbergs researches on the anatomy and developement of Hydra. Quarterl. Journal of mikr. Sc. 1874. Vol. XIV. p. 1—18.

5) *Derselbe*, On the structure and developement of Myriothela phrygia. Ann. a. Mag. of nat. hist. 1874. 4. series. Vol. XIV. 1874. p. 317—321.

6) *Beneden, Ed. van*, De la distinction originelle du testicule et de l'ovaire etc. Bulletins de l'Academie Royale de Belgique. 2. série. tome XXXVII. Nr. 5. Mai 1874. 68 Seiten. 2 Tfln.

7) *Derselbe*, Distinction orginelle du testicule et de l'ovaire. Journal de Zool. par Gervais. T. III. Nr. 5.

8) *Carter, J. H.*, On the nature of the seed-litte bodies of Spongilla, on the origin or mother cell of the spicule and on the presence of spermatozoa in Spongidae. Ann. a. Mag. of nat. hist. 4. Series. Vol. XIV. 1874. p. 97 bis 111. Tfl. X u. p. 456—458.

9) *Derselbe*, Developement of the marine sponges from the earliest recognizable appearence of the ovum to the perfected individual. Ann. a. Mag. nat. hist. 1874. 4. Ser. Vol. XIV. p. 321—337 u. p. 389—406. Tfl. XX—XXII.

10) *Claus, C.*, Die Gattung Monophyes Cl. und ihr Abkömmling Diplophya. in Claus, Schriften zoologischen Inhaltes. Heft I. Wien 1874. Manz'sche Buchhandlung. Fol. mit 4 Tfln.

11) *Eimer, Th.*, Ueber künstliche Theilbarkeit von Aurelia aurita und Cyanea capillata in physiologische Individuen. Verhandl. d. physik.-med. Gesellschaft in Würzburg. N. T. VI. Bd. 25 Seiten. 1 Tfl.

12) *Fullagar, J.*, On the Developement of Hydra vulgaris from ova. Monthly microscopical Journal. Vol. XII. p. 57.

13) *Lacaze-Duthiers, H. de*, On the developement of Polypes and of their polypary. Ann. a. Magaz. of. nat. hist. 4. Ser. Vol. XIII. 1874. p. 39—44.
14) *Derselbe,* Sur l'epoque de la reproduction et de la ponte ou naissance des Astroïdes calycularis. Archives de zool. experimentale. Vol. III. 1874. p. LVI.
15) *Mc Crady, John,* Observations on the food and the reproductive organs of Ostrea virginiana with some account of Bucephalus cuculus nov. spec. Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. XVI. 1874. p. 170—192.
16) *Metschnikoff, Elias*, Zur Entwicklungsgeschichte der Kalkschwämme. Zeitschrift f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 1—14. Tfl. I.
17) *Derselbe*, Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 15—83. Tfl. II—XII.
18) *Schulze, F. E.*, Ueber den Bau der Syncoryne Sarsii Lovén und der zugehörigen Meduse, Sarsia tubulosa Lesson. 4°. Leipzig. W. Engelmann. 38 S. III Tfln. 1873.
19) *Derselbe,* Coelenteraten. Zoolog. Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. Sept. 1872. Separatabdr. aus dem II. Jahresber. der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 1874. S. 114—142. Tfl. II.

a. Spongiae.

Metschnikoff (16) bringt eine kurze aber inhaltschwere Notiz über die Entwicklung der Kalkschwämme insbesondere von Sycon ciliatum (Sycandra raphanus Häckel) aus Messina. Was die übrigens nicht genauer beobachtete Furchung betrifft, stimmt Verf. mit Häckel ziemlich überein, über die Differenzirung der Keimblätter in den ersten Stadien weiss derselbe ferner ebenfalls nur wenig zu sagen, dagegen stimmen seine Beobachtungen über die fertige schwärmende Larve nicht mit denen von Häckel (vergl. diesen Jahresbericht I, S. 249 ff.), sondern mit denen von Lieberkühn und O. Schmidt. Er fand alle normal entwickelten schwärmenden Syconlarven bestehend „aus zwei beinahe gleichgrossen Abschnitten, von denen der eine aus flimmernden Cylinderzellen, der andere aus flimmerlosen Kugelzellen zusammengesetzt erschien. Der erstere bildete eine Art Halbkugel, welche in ihrem Innern eine nicht umfangreiche centrale Höhle enthielt, in deren Umgebung eine grosse Anzahl sehr feiner brauner Pigmentkörper angehäuft war". Bei der weiteren Entwicklung schwindet die centrale Höhle völlig, die wimpertragende Hälfte der Larve wird reducirt, die Zellen des Hinterleibes verschmelzen in eine compakte Masse und die häufig schon jetzt mit dem Hinterleib sich festsetzenden Larven beginnen, anfangs einfach stabförmige, Kalknadeln zu entwickeln. „Die Hauptsache in der Metamorphose besteht darin, dass sich die wimperlose — hintere — Hälfte in die skeletgebende Schicht verwandelt, während sich der vordere mit Wimperhaaren bedeckte Abschnitt in das Innere des Larvenkörpers

einzieht, um in das Endoderm überzugehen". Die Einstülpungsöffnung verwandelt sich aber nicht sogleich in das definitive Osculum, sondern verwächst. Der junge festsitzende Schwamm erscheint daher als ein völlig geschlossener Körper, der aussen aus der skeletbildenden Schicht, innen aus dem Endodermsack, dessen Höhlung anfangs kaum wahrnehmbar, besteht. Diese letztere ist aber bereits am 6. Tage deutlich zu sehen. Auch an diesem ältesten beobachteten Stadium war eine Mundöffnung noch nicht gebildet.

Carter (8) kommt durch eine Reihe von schwer verständlichen Schlüssen zu dem Resultate: Die Gemmulae der Spongillen (seed-like bodies) seien „eine Ansammlung von Eiern, welche auf einmal zu einer jungen Spongilla sich entwickelten". Er tritt dann für die Bildung der Spicula in Mutterzellen ein, und für die Kalkschwämme constatirt er, dass er nur ein Mal Gebilde in denselben erkannt habe, die er für wirkliche Samenfäden ansprechen könne.

Derselbe (9) hat ferner die Entwicklung der marinen Spongien einer Untersuchung unterzogen. Er beschreibt nach einer längeren Einleitung die ersten Entwicklungsvorgänge bei Halisarca lobularis, die späteren von Halichondria simulans und vergleicht letztere mit denen bei Grantia compressa, sämmtlich von der Devonshire-Küste.

In der ersten, von Carter bis zum Auftreten der beiden ersten Furchungskugeln normirten Periode ist das Ei zunächst eine amoeboïde Zelle mit deutlichem Kern und Kernkörperchen und einem amoeboïden Protoplasma. Carter sieht aber den Kern für den Dotter und das Kernkörperchen für das Keimbläschen an, und beschreibt daher das amoeboïde Protoplasma als „polymorphic locomotive envelope". Die Eier liegen zu dieser Zeit „eingebettet in die Substanz der Halisarca" und messen $^1/_{3000}$ — $^1/_{1000}$ Zoll. Sie gehen später in die excretorischen Kanäle über, wachsen bis zu einem Durchmesser von $^1/_{180}$ Zoll und erhalten eine feste äussere Membran, welche Verf. ableitet von einer Umwandlung der „polymorphic envelope." (Es ist dies höchst wahrscheinlich eine echte Dotterhaut. Ref.) In der zweiten bis zum Abschluss der Furchung reichenden Periode treten die Eier aus dem Gewebe der Halisarca heraus und sammeln sich zwischen dem eigentlichen Halisarcakörper und dem ihm zur Befestigung dienenden Felsen an. Hier schlüpft auch der Embryo aus. Die Furchung ist eine regelmässige, totale, und zwar kann man in den Furchungskugeln bei gehöriger Behandlung immer Kern und Kernkörperchen erkennen. Nach Vollendung der Furchung nimmt der bis dahin farblose Embryo die violette Farbe des Mutterthieres an. Die Wimpern resp. das bewimperte Ektoderm treten bereits an dem farblosen Eie auf.

In der dritten und vierten Periode geht die Entwicklung des bewimperten Embryo zum jungen Schwamme vor sich. Bei Halichondria simulans erscheinen die Eier in der zweiten Periode als weissliche Körper, an denen man unter der Eihülle bereits die Wimpern und im Inneren die Spicula erkennen kann. Nun wird der Embryo länglich und entwickelt an seinem hinteren Ende eine braune Zellmasse, welche später eine rundliche Form annimmt oder in einer Kreiszone angeordnet ist. Der Embryo schlüpft aus, schwimmt mit seinen Wimpern umher; diese bedecken den ganzen Körper mit Ausnahme eines kleinen vorderen konischen Vorsprunges und der braunen Zellen. Zwischen den letzteren aber und den kleinen eigentlichen Ektodermzellen ist ein Kranz grosser langer Wimpern angebracht. Zerdrückt man den Embryo, so ist er erfüllt mit „Sarcode, welche von Körnern und Zellen sehr verschiedener Grösse durchsetzt ist, sowie mit den Spiculis der Species". „Die grossen Zellen enthalten kleinere." An der Form der Spicula kann man schon auf diesem Stadium die Larven verschiedener Schwämme unterscheiden. Im unversehrten Embryo liegen die Spicula übrigens ausschliesslich im hinteren Ende des Thieres (vergl. oben Metschnikoff). Einer der Embryonen setzte sich nun in dem Aquarium an einen Kiesel mit seinem hinteren Ende an und Verf. beobachtete dessen Entwicklung zu einem jungen Schwamme. Diese Entwicklung beschreibt er als die vierte Periode. Zunächst verschwinden die kleinen Ektodermcilien, während der Kranz grosser Wimpern rund um den fixirten Pol noch in Thätigkeit blieb. Am dritten Tage nach der Befestigung hatte die bis dahin noch sichtbare distale konische Papille sich in eine kleine Depression verwandelt, und der niedriger gewordene Embryo hatte sich mit seinem durchsichtigen Basaltheile, der nun eine unregelmässig gezahnte Form zeigte, weiter auf der Unterlage ausgebreitet und so stärker fixirt. Verf. leitet dies von einer Art „Heruntersteigen des Ektoderms" ab. Am Abend desselben Tages hatte sich das Thier noch weiter abgeflacht, das Osculum („vent" Verf.) hatte sich gebildet und die Oberfläche war durch das stärkere Hervortreten der Spicula hökerig geworden. An dem nächsten Tage trat dieser Charakter noch deutlicher hervor, aber die Spicula waren noch immer von der weichen Körperwand bedeckt. Am sechsten Tage hob sich die „ectodermal membrane" von der Körperoberfläche als ein Häutchen ab, sodass nun zwischen demselben und der eigentlichen Körpermasse ein von den Nadeln durchsetzter hohler Raum zum Vorschein kam.

Das junge Thier zeigte bei genauerer Untersuchung am achten Tage völlig die Struktur des erwachsenen Thieres.

Schliesslich erhalten wir die Darstellung der dritten und vierten

Entwicklungsperiode von Grantia compressa. Wenn dieser Embryo das Mutterthier verlässt, trägt er nach aussen ein deutliches Cylinderepithel mit Geisseln, nur am hinteren Pole zeigt er grössere rundliche mit Kernen versehene, nicht wimpernde Zellen. In seinem Centrum findet sich eine gelbbräunliche rundliche Höhlung, welche später länglich wird. Mit dem unbewimperten Ende setzt sich nun der Embryo fest. Seine weitere Entwicklung konnte nicht so genau wie bei der vorigen Species verfolgt werden und wir erhalten nur Angaben über das allmähliche Auftreten der Spicula, welche erst nach dem Freiwerden des Embryo sich bilden. Hierauf sucht Verf. mit Anführung der oben erwähnten Metschnikoff'schen Beobachtungen in sehr klarer Art nachzuweisen, dass Häckel bei seiner Darstellung der Entwicklung der Kalkschwämme das hintere und vordere Ende des Embryo verwechselt hat, und (? Ref.) dass das eigentliche Ektoderm, das später die Spicula entwickelt, nach innen von der primären äusseren Wimperzellschicht entsteht. Verf. schildert dann noch einige ältere Embryonen von Halisarca lobularis und sucht den Zusammenhang der Gruppe wimperloser „plastic cells" am hinteren Ende des Embryo mit einer Gruppe ähnlicher centraler Zellen im Inneren des Embryo nachzuweisen. Schliesslich modificirt Verf. seine oben angeführten Angaben über Spongilla und sieht nun jede Gemmula als ein einzelnes Ei an.

b. Polypi.

In seiner grossen Arbeit über Astroïdes calycularis (vergl. Jahresbericht II. S. 272 u. 273) hatte *Lacaze-Duthiers* (14) die Brutzeit dieser Thiere auf die Monate Mai, Juni und Juli angegeben. Er bemerkt nun, dass er in einem anderen Falle Embryonen noch Ende August angetroffen habe.

Die allgemeinen Angaben *desselben Verfassers* über die Polypenentwicklung, welche wir im vorigen Jahresberichte erwähnt haben (S. 273), sind nun auch in das Englische (13) übersetzt worden.

c. Hydromedusae.

Allman (2) gibt eine durch Diagramme und Formeln erläuterte Uebersicht über die verschiedenen Variationen, welche die Folge der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Generationen innerhalb des Entwicklungscyklus der Hydroidpolypen erfahren kann; er vergleicht ferner die Anordnung der einzelnen Gonophoren auf dem gemeinsamen Stiel oder Gonosom mit den Blüthenständen der Pflanzen, und

schliesst sich der Huxley'schsen Ansicht an, nach welcher als biologisches Individuum definirt werden muss das Gesammtresultat der Entwicklung eines einzelnen Eies.

Allman (4) gibt ein in manchen Punkten kritisches Referat der bekannten Arbeit Kleinenberg's über Hydra.

Fullagar's (12) Arbeit über Hydra ist Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

Nachdem in dem allgemeinen Theil bereits (vergl. S. 332) die Bedeutung der neuen Publikation *Ed. Van Beneden's* (6) für die Keimblättertheorie besprochen wurde, bleibt uns hier noch übrig die speciell über die Bildung der Sexualelemente bei Hydractinia echinata gemachten Angaben auszuziehen; wir übersetzen sinngetreu die vom Verf. selbst gegebenen Resumés: „1) Die Eier sind anfänglich einfache Endodermzellen, und liegen bereits differenzirt in der Endodermschicht schon vor Beginn der Bildung der Geschlechtsknospe („Sporosac"). 2) Im Laufe ihrer Entwicklung ziehen sich die Eier aus der eigentlichen, die Wand der Verdauungshöhle bildenden Zellschicht zurück, so dass sie nicht mehr zur Begrenzung dieser Höhle beitragen. Wie bei den Spongien wird hierbei wahrscheinlich die Geissel der sich umbildenden Endodermzelle wie ein Pseudopodium eingezogen. 3) Durch diesen Vorgang treten die Eier scheinbar zwischen Endoderm und Ektoderm, während sie in Wirklichkeit umhüllt bleiben von Endodermele menten, mit alleiniger Ausnahme der Stelle, in welcher sie die Zelllamelle des rudimentären Hodens (vergl. unten 5) berühren. 4) Nur ein Theil der jungen Eier der Geschlechtsknospe erreichen den Zustand der Reife. Die übrigen, d. h. die in dem Endoderm des Stieles der Geschlechtsknospe gelegenen, bleiben in der Entwicklung anfänglich stehen, um bald zu atrophiren, wobei diese Abortiveier wahrscheinlich wiederum den Charakter der benachbarten Epithelzellen annehmen. 5) Zwischen Ektoderm und Endoderm entwickelt sich auf Kosten des ersteren ein rudimentärer Hoden, welcher sich in der erwachsenen Geschlechtsknospe auf eine dünne Zelllamelle reducirt (vergl. oben 3). Dasselbe ist der Fall mit der sogenannten „medusoïden Schicht" („lame medusoïde"), einer Endodermbildung, welche sich zwischen die Lamelle des rudimentären Hodens und die hyaline Stützmembran einschiebt. Letztere behält stets dieselbe Lage an der „face profonde" der Endodermzellen, und ist von diesen nur durch die Muskelschicht getrennt. Erst nach der Bildung sämmtlicher Eier erscheint das Hodenrudiment an der Spitze der ♀ Geschlechtsknospe. Es besteht also kein genetischer Zusammenhang zwischen dieser Ektodermbildung und den weiblichen Geschlechtsprodukten." Was die männlichen Geschlechtsknospen betrifft, so ent-

stehen diese ebenso, wie die weiblichen als Diverticula der Leibeswand des Mutterthieres, an deren Bildung beide Schichten theilnehmen. In dem Endoderm der Region des Mutterthieres, an welcher die ♂ Geschlechtsknospen sich bilden, sind einige Zellen mit grösseren Kernen versehen. Sind dies nun auch sicher keine wirklich ausgebildeten Eier, so stellen sie dennoch eines der Entwicklungsstadien der wirklichen Eier in den weiblichen Geschlechtsknospen dar, und man kann daher sagen, dass in den ♂ Geschlechtsknospen ein Rudiment eines Eierstockes sich vorfindet. Der Hoden der letzteren entsteht wie das Hodenrudiment der weiblichen Geschlechtsknospen als eine Wucherung resp. Einstülpung des Ektoderms in das Endoderm, welche schliesslich sich gänzlich ablöst von dem Ektoderm und alsdann als eine, einer halben Hohlkugel entsprechende Zellmasse zwischen dem eigentlichen Endoderm und der „lame medusoïde“ liegt. Die äusserste Schicht des Hodens, entsprechend dem Epithelium des Stieles einer ausgewachsenen Meduse lässt niemals Samenelemente aus sich hervorgehen. Die Entstehung der Samenelemente selbst wurde nicht genauer verfolgt.

Van Beneden (7) veröffentlicht auch im Gervais'schen Journal für Zoologie einen Abriss der vorstehenden Untersuchungen.

F. E. Schulze (18) gibt eine genaue histologische und morphologische Analyse der Syncoryne Sarsii und der zugehörigen Meduse, der Sarsia tubulosa. Was die Entwicklung betrifft, so stimmt die Entstehung des Polypen aus den Meduseneiern genau mit der von ihm bei Cordylophora lacustris beschriebenen (vgl. Jahresberichte I. S. 257) überein. Die Geschlechtsprodukte der Meduse entstehen an dem mittleren, $^4/_5$ der Gesammtlänge betragenden Stücke des Magenstiels. Dieser besteht aus 5 concentrischen Schichten, d. h. von innen nach aussen aufgeführt, aus einer einfachen Geisselzellschicht (Endoderm), einer Ringmuskelschicht, einer hyalinen Stützlamelle, einer Längsmuskelschicht, und einem mehrschichtigen Ektoderm; letztere Schicht liefert die Genitalprodukte. Die Bildungselemente der Spermatozoen stellen kleine helle, kuglige Zellen dar, welche die Hauptmasse des ganzen, nur nach aussen von einer flachen Zellschicht begrenzten, Ektoderms ausmachen. Die Eibildungszellen der Weibchen sind grössere, unregelmässig rundliche, ebendaselbst gelagerte Elemente. Die, wie es schien, völlig ausgebildeten Eier sind membranlos mit hellem, bläschenförmigem Kern und stark lichtbrechendem Kernkörperchen.

Die Knospung der Quallen an den Hydranthen stimmt im Allgemeinen mit der von Agassiz bei Sarsia mirabilis beschriebenen. Die erste Anlage der Qualle wird gebildet von einer einfachen Aussackung der Leibeswand, an der beide Lagen, Ektoderm und Endoderm, sowie Stütz-

lamelle theilnehmen. Aus letzterem entsteht ausschliesslich die einschichtige zellige Auskleidung des Gastrovascularsystems, alles andere ist aus dem Ektoderm hervorgegangen. In den ersten Entwicklungsstadien liegen die bekannten vier taschenartigen Ausstülpungen der Endodermhöhle der Knospe, die Radialkanäle, so nahe aneinander, dass sie sich seitlich fast berühren, und nur eine Verbindungsnath der äusseren und inneren Ektodermpartie zwischen sich haben. Später rücken sie aber auseinander und lassen jederseits zwischen sich und der Verbindungsnath einen Hohlraum. Diese acht Hohlräume bilden acht, auch bei dem erwachsenen Thier persistirende, nicht mit dem Gastrovascularsystem in Verbindung stehende Taschen, deren der Schirmwölbung zugekehrte Flächen von einem Plattenepithel bedeckt ist, während dagegen die der Schirmwölbung zugewandte von einer strukturlosen Membran bekleidet wird. Diese Hohlräume parallelisirt Verf. mit dem Coelom der höheren Thiere, während er das Gastrovascularsystem und alle mit ihm direkt verbundenen Räume der Darmhöhle der höheren Thiere gleich setzt. Schliesslich betont Verf. nochmals, dass er beide Genitalprodukte von dem Ektoderm, d. h. der nach aussen oder der hyalinen Stützlamelle gelegenen Schicht ableiten müsse.

F. E. Schulze (19) beschreibt ferner die Genitalorgane von Aglaophenia Moebii, und nimmt Eucope lucifera als Geschlechtsthier von Obelia dichotoma in Anspruch.

Die Entwicklung des interessanten Hydroiden Myriothela phrygia bietet nach den kurzen Mittheilungen von *Allman* (5) so wunderbare Erscheinungen dar, dass wir eine wörtliche Uebersetzung des betreffenden Passus geben müssen:

(No. 1—10 beziehen sich auf die Anatomie des Thieres.)

11) Die männlichen und weiblichen „sporosacs“ stehen auf demselben „trophosome“. 12) Die männlichen sowohl als die weiblichen Geschlechtsprodukte entstehen in einer eigenen Höhlung, welche gebildet wird in der Substanz des Endoderm des „sporosac“. 13) In dem weiblichen (sporosac Ref.) differenzirt sich allmählich das primitive Plasma in eine Menge zellähnlicher Körper, welche sämmtlich den Charakter von wirklichen Eiern mit Keimbläschen und Keimfleck tragen. Eine Hüllmembran fehlt ihnen gänzlich. 14) Später beginnen diese Körper mit einander zu rundlichen Protoplasmamassen zu verschmelzen, welche auf ihrer Oberfläche kleine pseudopodienartige retractile Fortsätze entwickeln. 15) Die so gebildeten Massen verschmelzen ferner mit einander und es entsteht eine einzige sphäroidische Plasmamasse, in welcher viele kleine kugelige, meist mit einem Kern versehene Bläschen

zerstreut sind. Diese Bläschen scheinen nichts anderes zu sein, als die mit Kernkörperchen versehenen Kerne der verschmolzenen eiähnlichen Zellen. 16) Wenn diese letzte Verschmelzung vollendet ist, wird die so gebildete Plasmamasse, eingehüllt in eine äussere strukturlose Membran, durch Contraction des „sporosac“ aus einer an seiner Spitze befindlichen Oeffnung ausgestossen. 17) Unmittelbar nach ihrer Ausstossung wird sie von den saugnapfähnlichen Enden einiger merkwürdiger Organe (Greifapparate) gefasst. Diese entwickeln sich zwischen den „blastostyles“ und gleichen langen fadenförmigen, sehr contraktilen Tentakeln. 18) Offenbar findet jetzt die Befruchtung statt, denn das Plasma löst sich wiederum auf in eine Menge rundlicher Körper. Dieser Vorgang kann als dem Furchungsprocess eines gewöhnlichen Eies entsprechend angesehen werden. 19) Der maulbeerartige so gebildete Körper, umgeben von seiner strukturlosen, jetzt ziemlich dick gewordenen, eine feste Kapsel bildenden Membran, wird noch während gewisser folgender Entwicklungsstadien von den Greiforganen festgehalten. Es differenzirt sich ein Ektoderm und ein Endoderm von wirklich vielzelligem Bau; durch Aushöhlung entsteht eine centrale Höhle; und der Keim („germ“) verwandelt sich so in eine sphäroïdale, nicht bewimperte Planula. Nachdem dieselbe noch gewisse äussere Anhänge erhalten hat, schlüpft sie schliesslich aus der platzenden Kapsel als freier actinulaähnlicher Embryo aus. 20) Bei dem Ausschlüpfen aus der Kapsel ist das „Actinuloïd“ nicht allein mit den schon von Cocks und Alder erwähnten langen Armen, sondern auch noch mit kurzen, zerstreut stehenden, keulenartigen Tentakeln versehen. Diese letzteren werden zu den definitiven Tentakeln des erwachsenen Hydroids; die langen Arme dagegen sind rein embryonale und vergängliche Organe. 21) Die langen Embryonalarme entstehen im Inneren der sphäroïdalen Planula. Sie werden durch eine wirkliche Einstülpung gebildet, und wachsen zunächst nach innen in das Innere der Leibeshöhle der Planula. Erst kurz vor dem Ausschlüpfen des Actinuloids aus seiner Kapsel stülpen sie sich aus und werden zu äusseren Organen. 22) Nach einem freien Leben von ein oder zwei Tagen, während dessen der Embryo sich mit Hülfe seiner langen Arme umherbewegt, setzt er sich mit seinem proximalen Ende fest, die langen Arme schwinden allmählich, die kurzen definitiven Tentakel vermehren sich und bald ist die wesentliche Gestalt des erwachsenen Thieres erreicht.“

Allman (3) hat eine an der Südküste Irlands sehr häufige kleine Meduse gefunden, welche er Ametrangia hemisphaerica nov. gen. et spec. tauft. Sehr merkwürdig ist, dass nur drei grosse Radiärcanäle vorhanden sind, von denen eine grosse Menge kleinerer Zweige eben-

falls centrifugal abgehen. Erstere sind im Centrum weiter als an der Peripherie. Da, wo sie sich plötzlich verengen, entstehen die Genitalproducte in ovalen „sporosacs“. Noch innerhalb der Sporosacs entwickelt sich nun das Ei zu einer Planula, welche auch noch nach dem Ausschlüpfen aus dem Sporosac seiner Oberfläche eine Weile anhaftet. Diese Planula hat zwar die gewöhnliche coelenterische Höhlung, aber kein Wimperkleid, und entbehrt überhaupt fast gänzlich der Fähigkeit sich fortzubewegen. Auch bei Circe invertens beobachtete Verfasser die Bildung der Genitalproducte in besonderen „sporosacs“.

Ueber die Entwicklung der Aeginiden aus dem Ei erhalten wir höchst merkwürdige Angaben von *Metschnikoff* (17), welcher in Villafranca diesen Vorgang bei Polyxenia leucostyla Will (= Aeginopsis flavescens Gegenbaur) und Aeginopsis mediterranea Joh. Müller beobachtete. Bei ersterer Form geht das kern- und membranlose Ei durch einen totalen Furchungsprocess zunächst in die Maulbeerform über ohne Bildung einer centralen Furchungshöhle, dann differenzirt sich in eine äussere einschichtige Wimperzellenlage, das Ektoderm, welches den soliden Klumpen der Endodermzellen umschliesst. Am Ende des ersten Tages verlängert sich die Larve durch Streckung, bereits am Anfange des zweiten Tages hat dieselbe eine Stäbchen-förmige Gestalt angenommen, und es liegen nun die Endodermzellen in den beiden verjüngten Enden des spindelförmigen Stäbchens in einer einzigen Longitudinalreihe angeordnet, genau wie die „Knorpelzellen“ in den Tentakeln des erwachsenen Thieres. In dem Mittelstück des Stäbchens sind sie aber in grösserer Anzahl neben einander gelagert. Die weitere Entwicklung zeigt nun, dass die beiden verjüngten Enden wirklich die beiden ersten Tentakeln der jungen Meduse, das Mittelstück dagegen die Anlage der Scheibe darstellen. Die Tentakeln wachsen, zeigen an ihren Enden die für die Species charakteristische gelbe Färbung, und entwickeln Nesselkapseln. Im Inneren der Endodermmasse der Scheibe beginnt eine Höhlung sich zu bilden, der spätere Gastrovascularraum, welcher bald mit der Mundöffnung nach aussen durchbricht, gleichzeitig am dritten Tage sprossen zwei neue Tentakelrudimente hervor, zwei Sinnesbläschen legen sich an, am vierten Tage erhält das junge Thier eine erkennbare Medusengestalt, wenngleich die vier Tentakeln noch ungleich sind, und zwei neue Sinnesorgane, im Ganzen jetzt vier, treten gewöhnlich auf. Am sechsten Tage repräsentirt das junge Thier eine vierstrahlige, noch nicht mit deutlichem Schirm oder Velum versehne junge Meduse. Alle die eben geschilderten Vorgänge wurden an Larven beobachtet, die aus dem Ei

gezogen waren, die weitere Entwicklungsreihe wurde aus pelagisch gefischten Exemplaren zusammengestellt, und ist hierbei besonders hervorzuheben, dass das Gastrovascularsystem lange sackförmig bleibt, und dass auch, wenn die Zahl der Tentakeln auf acht gewachsen ist, dennoch die Zahl der Sinnesorgane sich auf zwei beschränken kann, sodass die Zahl der Tentakeln und der Sinnesorgane in keinem fest bestimmten Verhältniss sich vermehrt.

Die Entwicklung der Aeginopsis mediterranea ist ganz ähnlich, nur ist die anfängliche Streckung der Larve keine so bedeutende: dieselbe wird nie stäbchenförmig, sondern bleibt „tridanahutförmig".

Auch über die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Aeginiden erhalten wir durch *Metschnikoff* (17) genaue Auskunft. Derselbe hat die Knospung von Cunina rhododactyla Haeckel und C. proboscidea Metschn. untersuchen, dagegen bei den Polyxenia- und Aeginopsis-Formen niemals ungeschlechtliche Vermehrung antreffen können. Sein Hauptaugenmerk war auf Cunina rhododactyla gerichtet. Die Knospen liegen frei in der Gastrovascularhöhle, und zwar besteht die jüngste beobachtete aus einem zweischichtigen vom Ektoderm und Endoderm gebildeten geschlossenen rundlichen Sacke, dem ein zapfenförmiger Tentakel ansitzt. Im Inneren dieses letzteren hat das Endoderm bereits seine charakteristische knorpelzellenähnliche Beschaffenheit. Erst auf dem folgenden Stadium bricht die Mundöffnung durch und die Knospe erhält einen zweiten Tentakel. Die ganze äussere Fläche und innere Höhlung ist mit Wimpern bekleidet. Die Knospen wachsen nun und erhalten allmälig bis fünf Tentakeln, ohne sich wesentlich zu verändern. Hat die Knospe aber einmal sechs Tentakeln erhalten, dann beginnt sie selbst wieder zu knospen, und zwar treibt sie zunächst auf ihrer aboralen Fläche, einen sich allmählich vergrössernden und aus den beiden Schichten der Knospe gebildeten Stolo, dessen Ende sich, wenn die Knospe zwölfstrahlig geworden, in eine einarmige Knospe verwandelt; diese gleicht genau der zuerst beschriebenen Knospe. Zwischen dieser erst gebildeten Knospe und der zwölfstrahligen Mutterknospe bildet sich nun durch Ausbuchtung der Stolo eine zweite Tochterknospe, welche ebenfalls bald einen Tentakel erhält. Ist die erstgebildete Knospe zweitentaklig geworden, so fällt sie ab und zwischen der zweitgebildeten und der Mutterknospe entsteht eine neue dritte Knospe u. s. f. Die Mutterknospe erhält während des Knospungsprocesses nie mehr als zwölf Radien. Erst wenn die Knospung aufhört, beginnt die ursprünglich von der Wand des Gastrovascularsystems der erwachsenen Cunina entstandene Mutterknospe sich weiter zu entwickeln. Die Magentaschen bilden sich nun aus, die Randbläschen erscheinen, das Velum bildet

sich, die Gallerte der Scheibe erscheint und die Radiärkanäle und die Mantelspangen bilden sich aus. Die Radienzahl der Knospe sowohl wie des erwachsenen Thieres wechselt zwischen 11 und 16, es kann vorkommen, dass das Mutterthier weniger Radien zählt als eine in seinem Gastrovascularraume liegende Knospe. Diese Angaben sind um so wichtiger, als die fragliche Species gerade diejenige ist, von welcher Haeckel annimmt, dass sie mitunter auch an dem Zungenkegel der Carmarina hastata durch Knospung entstünde. Haeckel legt hierbei ein besonderes Gewicht darauf, dass hier zwei Formen, welche man beide in geschlechtlich reifem Zustande kennt, mit einander in einem complicirten Verwandtschaftsverhältnisse stehen. Dieser Anschauung gegenüber sucht nun Verf. nachzuweisen, dass die Behauptung Haeckel's die Knospen am Zungenkegel von Carm. hastata seien mit Cun. rhododactyla identisch, nicht als erwiesen betrachtet werden könne. Diese Knospen sollen vielmehr bedeutend grössere Aehnlichkeit haben mit Cunina lativentris Gegenb. und C. proboscidea Metschnik., welche beide noch nicht geschlechtsreif beobachtet wurden. Es ist ferner hervorzuheben, dass Verf. auch die Ansicht Haeckel's bei mehreren Aeginiden, welche innerhalb des Gastrovascularraumes Knospen zeugen, bestehe ein Dimorphismus zweier verschiedener Generationen, nicht theilen kann. Er sieht vielmehr als den einzigen Unterschied zwischen den beiden Generationen die häufig verschiedene Zahl der Radien an. Diese aber, als überhaupt wechselnd, reicht nach ihm nicht hin, um einen Dimorphismus zu begründen.

Haeckel hat ferner bei dem (von Metschnikoff in der eben berichteten Weise kritisirten) Versuch der Aufstellung einer „Alloeogenesis" zwischen Geryoniden und Aeginiden die Beobachtungen von Mc Crady über den Parasitismus von Cunina octonaria in Turritopsis nutricola angezogen und die Frage aufgeworfen, ob es sich hier doch nicht vielleicht ebenfalls um einen Fall von Alloeogenesis handeln dürfte. *Mc Crady* (15) protestirt nun kurz gegen diese Vermuthung, und will auch den ganzen von Haeckel beschriebenen Vorgang am Zungenkegel von Carmarina hastata auf Parasitismus zurückgeführt wissen.

Wir haben in dem vorigen Jahresberichte die schöne Arbeit von Fol über die Embryonalentwicklung der Geryonia fungiformis zu berichten gehabt und können nun eine neue Arbeit über einen ähnlichen Gegenstand: die Entwicklung von Carmarina hastata von *Metschnikoff* (17) um so freudiger verzeichnen, als dieselbe in allen wesentlichen Punkten so völlig mit der ersteren übereinstimmt, dass ein eingehendes Referat über dieselbe kaum nöthig erscheint. Allerdings ist zu bemerken, dass Verf. nicht so tief in die Details, besonders der Zelltheilung eingeht als Fol, und als Differenzpunkt hervorzuheben, dass Verf. im

Gegensatz zu Fol keine Eihaut gesehen, und die langen Wimpern, welche auf einem gewissen Stadium die Oberfläche der Geryonialarve nach Fol bekleiden, nicht beobachtet hat.

Die im Jahresbericht Bd. I p. 263 erwähnten Untersuchungen von *Metschnikoff* über die Entwicklung der Siphonophoren sind nun in schöner Ausführlichkeit mit vielen Abbildungen publicirt (17). Dieselben beziehen sich auf Epibulia aurantiaca, Hippopodius gleba, Physophora hydrostatica, Agalma Sarsii, Halistemma rubrum, und Anthemodes pictum. Was zunächst die Beschaffenheit des Eies betrifft, so ist diese bei allen gleich: es ist kuglig, membran- und kernlos und besteht aus zwei Hauptbestandtheilen einer peripherischen homogenen dichten Protoplasmaschicht, und einer umfangreichen centralen Masse, in welcher ein wasserheller Zellsaft durch dünne Protoplasmascheidewände getrennt wird. Es wird also hierdurch die Angabe von P. E. Müller (vergl. Jahresber. II S. 278) bestätigt, dass das Keimbläschen während der Befruchtung schwindet. Nur bei Hip. gleba findet sich eine dünne Membran um das Ei. Die Furchung ist wie bekannt eine totale, und zwar nehmen an der Bildung der Furchungskugeln beide Eibestandtheile anfangs gleichen Antheil. Zunächst verwandelt sich das Ei in eine mehrzellige, mit Hülfe von Flimmerhaaren frei schwimmende Larve, dann verlängert sie sich bis zu eiförmiger Gestalt, und es erscheint die äusserste Zellenschicht, gebildet aus zellsaftlosen, nunmehr ganz protoplasmatischen Elementen. Diese Ektodermschicht ist gewöhnlich an einer Stelle stärker als an der anderen, und bald zeigt sich an dieser auch eine darunterliegende zweite Zellschicht, das Endoderm, während der übrige Raum der Larve noch gefüllt wird von den safthaltigen grossen Furchungskugeln. Soweit stimmen alle beobachteten Siphonophoren in ihrem Entwicklungsgange überein. Von nun an zeigen sich aber Unterschiede.

a) Epibulia aurantiaca. Die Larve wird am fünften Tage bilateral symmetrisch, an der Bauchseite, wo zuerst das Endoderm auftritt, erscheinen die ersten Organanlagen in Form von zwei Hökern, von denen der grössere zur Schwimmglocke, der untere zum Fangfaden wird. Diese Anlagen bilden sich schnell aus, auch das Endoderm betheiligt sich an ihrer Ausbildung; die gut entwickelte sechstägige Larve hat nun eine birnförmige Gestalt. Das verdickte Ende stellt das Vorderende der späteren Siphonophore dar, an ihrer Bauchseite liegt eine gutentwickelte, mit Radialkanälen, Saftbehälter, Velum und Gallerte versehene kleine Schwimmglocke, nach unten und hinten von dieser der Fangfaden mit den noch sessilen Nesselknöpfen. Die Glocke wächst immer mehr, und der dünnere Theil des birnförmigen Körpers wird zu dem Magen, dessen Endoderm-

schicht sich aus den Saftzellen entwickelt. Am 7. und 8. Tage wächst die Schwimmglocke so bedeutend, dass alle anderen Larventheile als ihre Anhänge erscheinen und die Stelle, wo sie mit letzteren zusammenhängt, wird zum späteren röhrenförmigen Stamm. Am 9. Tage treten die ersten Nesselorgane auf, die Anlage der zweiten Schwimmglocke bildet sich, der untere Magentheil (noch ohne Mund) beginnt sich zu contrahiren, während der obere Theil noch Saftzellen enthält. Letzterer ist ein provisorisches Larvenorgan, das am 12. Tage schwindet, nachdem die Mundöffnung schon am 11. Tage durchgebrochen ist, und das erste Deckstück sich gleichzeitig angelegt hat. Es ist somit die Grundlage des definitiven Thieres, d. h. die beiden Schwimmglocken und das „erste Segment", aus Deckstück, Magen und definitivem Fangfaden gebildet, entstanden. An der 17 Tage alten Larve ist auch schon die Anlage des zweiten Segmentes gebildet. Anhangsweise wird die Larve einer Praya beschrieben.

b) Hippopodius gleba. Auch hier tritt das Endoderm an der ovalen Larve zunächst deutlich auf der sogenannten Bauchfläche hervor, und grenzt unmittelbar an die sonst den Innenraum der Larve ausfüllenden Saftzellen. Es entsteht ferner hier gleichfalls an der Bauchfläche zunächst die Anlage der Höhlung der ersten Schwimmglocke; bald — am 9. Tage — nimmt die Larve eine birnförmige Gestalt an, an dem dickeren oberen Ende häuft sich zwischen den Saftzellen und dem Ektoderm eine Menge Gallerte an, und dieser ganze obere Theil geht nun in die sehr dicke und viel Gallerte enthaltende erste Schwimmglocke über, während der spitze Theil zum Magen wird, der übrigens am 11. Tage noch keine Mundöffnung zeigt, während dagegen die Radiärkanäle der Schwimmglocke bereits deutlich entwickelt sind. Es ist also bis auf das Fehlen des Fangfadens eine grosse Uebereinstimmung in dieser Entwicklung mit der von Diphyes und Epibulia.

c) Abweichend dagegen ist die Entwicklung von Agalma Sarsii und zwar bestätigen die Untersuchungen des Verfassers, dass, wie Claus schon nachwies, die Embryonen dieses Thieres einen Zustand durchlaufen, der bei Athorybia zeitlebens persistirt; dagegen weichen die anderen Angaben des Verf. etwas von den früheren ab. Auch bei Agalma haben wir es am 4. Tage mit einer runden wimpernden Larve zu thun, welche von einer, auf der einen Halbkugel dickeren Ektodermschicht nach aussen bekleidet ist. Unter dieser Ektodermverdickung kommt am nächsten Tage zuerst die Endodermlage zum Vorschein, und an derselben Stelle beginnt nun Endoderm und Ektoderm sich von den Saftzellen zu einem Hügel abzuheben. In diesem Hügel, der sich am 6. Tage durch einen Ringwulst abgrenzt, sondert sich zwischen

Endoderm und Ektoderm Gallerte ab, und bald stellt das so angelegte Gebilde das erste provisorische, der Larve wie ein Hut aufsitzende, kappenförmige Deckstück dar. Im Laufe des 6. Tages wächst durch Ausdehnung der Gallerte das Deckstück ganz bedeutend und lässt unter sich deutlicher die als Ektodermschicht bereits früher angelegte Anlage des Luftapparates erkennen. Am 7. Tage zeigen sich unter dem nun colossalen primären Deckstücke die Anlagen zweier blattförmiger weiterer Deckstücke, Vorgänge, welche alle auf Kosten der Saftzellen stattfinden. Das Endoderm wächst immer weiter gegen den unteren Pol, am 10. Tage erscheint neben der Anlage der beiden Deckstücke eine neue Knospe, in dem Innern des Saftapparates entstehen zwei bald zusammenfliessende Höhlen, die sich mit Luft füllen, und die secundären Deckstücke zeigen am 12. Tage bereits ihre definitive Gestalt, d. h. die eines gezähnten Blattes, in dem sich die vom Endoderm begrenzte Höhle zu einer feinen Röhre auszieht. Die chitinige Luftflasche entsteht im Innern des Luftapparates, und die oben erwähnte neue Knospe, sowie einige benachbarte Anlagen lassen die Anlagen der Fangfadentheile entstehen. Aus dem Endtheile des sackförmig unter dem primären hutförmigen Deckstück hervorragenden, bis jetzt unveränderten Larventheiles beginnt nun am 13. Tage der Magen sich zu entwickeln, aus seinem oberen Theile bildet sich dagegen die äussere Bedeckung des Luftapparates, von den neuen Knospen wird eine zu dem Taster, die übrigen zu Nesselknöpfen. Das kappenförmige Deckstück bleibt auf dieser Stufe stehen, dagegen bilden sich die blattförmigen Deckstücke aus und vermehren sich. Magen und erstes Deckstück verschieben sich gegen einander im Laufe der 3. Woche, und der Magen bildet sich vollkommen aus; er erhält die Mundöffnung, kann sich contrahiren und grenzt sich gegen die äussere Bedeckung des Luftapparates ab. Auch wird der provisorische Fangfaden, sowie der erste Taster vollendet. Das älteste vom Verf. aus dem Ei gezogene Thier erreichte den 23. Tag. „Der eigentliche, aus Luftapparat und Magen bestehende Körper steht nunmehr mit folgenden Organen in Verbindung: zunächst hängt er mit den sessilen Nesselknöpfen und dem Taster zusammen, . . . dann aber wird er vermittels einer feinen Röhre mit vier Deckstücken in Verbindung gebracht, von denen eines kappenförmig und drei andere blattförmig sind. An der Stelle, wo sämmtliche fünf Canäle mit einander communiciren, tritt eine Art Ampulle auf. An den nächsten, gefischten, Stadien haben sich ein weiteres blattförmiges Deckstück und zwei neue Tasterknospen gebildet; haben diese ihre Ausbildung erreicht, so wird das kappenförmige Deckstück abgeworfen, und das Athorybiastadium ist erreicht. Die Taster haben eine Oeffnung an

ihrer Spitze. Die blattförmigen Deckstücke vermehren sich zwar noch, es bilden sich aber unter ihrem Schutze bereits die Knospen für die Schwimmglocken und die definitiven Deckstücke. Durch allmählichen Verlust der provisorischen Deckstücke, Ausbildung der Schwimmglocken, Freiwerden des Luftapparates und Auftreten der definitiven Fangfäden, nimmt das Thier nun die wirkliche Agalmagestalt an.

d) Halistemma rubrum wurde vom Verf. zum ersten Male auf seine Entwicklung untersucht, da er nachweisen kann, dass die von Kowalewsky beschriebenen und so benannten Jugendformen, dieser Species nicht angehören. Am Anfange des 6. Tages findet sich am oberen Pole der rundlichen Larve das Endoderm deutlich unter dem Ektoderm angelegt. Hier bilden diese beiden Schichten am nächsten Tage einen kleinen Hügel, unter dem eine Höhlung die Gastrovascularhöhle entsteht. Es zeichnet sich nun auch bereits die künftige Bauchseite durch rothes Pigment aus und der Hügel lässt zwei Anlagen entstehen, von denen sich die eine zu der ersten Schwimmglocke, die zweite zum inneren Theile des Luftapparates allmählich ausbildet. Beide Organe gehören einem gemeinsamen, durch die Duplicität des Endoderms und des Ektoderms charakterisirten Typus an. Erst am 9. Tage verlängert sich nun der untere Theil der Larve und wird als der künftige Magen erkennbar, zwei neue Erhebungen zeigen sich an dem oberen Pol, von denen die eine zu einer zweiten Schwimmglocke, die andere wahrscheinlich zu dem Fangfaden wird. Am 9. Tage werden die erste Schwimmglocke und der Luftapparat deutlich ausgebildet, erhalten am 11. Tage ihre sämmtlichen Bestandtheile, und gleichzeitig bekommt die zweite Schwimmglocke ihre Radiärkanäle. Zugleich tritt die Anlage einer dritten Schwimmglocke auf. An dem letzten beobachteten Stadium war die erste grösste Schwimmglocke bereits abgefallen, man erkannte aber 3 kleinere Glocken, die Anlage des Fangfadens und der Magen war deutlich entwickelt.

e) Stephanomia pictum zeigt die einfachste Entwicklung von allen Physophoriden. Die anfangs rundliche Larve lässt bald ein wimperndes Ektoderm um die centralen Saftzellen gelagert erkennen, am 3. Tage wird die Larve spindelförmig und zeigt an dem einen Ende etwas rothes Pigment, dann legt sich zwischen Ektoderm und Saftzellen das Endoderm an, das am oberen ungefärbten Pole am dicksten ist. Hier entsteht durch eine gleichzeitige Verdickung des Ektoderms die erste Anlage des Luftapparates. Am 6. Tage entsteht ohngefähr in der Mitte der Larve seitlich die erste Anlage des Fangfadens, der Luftapparat bildet sich weiter aus, zu seiner Bildung wird der ganze oberhalb des Fangfadens gelegene Theil der Larve verwendet, während der ganze

unterhalb gelegene zu dem Magen wird, wobei die Luftzellen ungemein schnell resorbirt werden, der Gastrovascularraum dagegen sehr schnell wächst. Hiermit sind alle bei der ältesten beobachteten Larve gesehenen Theile angelegt, und in den folgenden Tagen erfolgt keine weitere Veränderung, als die Umbildung der angelegten Organe.

Claus (10) hat seine im vorigen Jahresbericht S. 279 nach der vorläufigen Mittheilung erwähnten Untersuchungen über das Verhältniss von Diplophysa und Monophyes ausführlich publicirt. Von den genaueren Angaben dieser Arbeit sei nur erwähnt, dass Verf. an den Specialschwimmglocken von Diplophysa nachweisen konnte, dass die beiden Genitalproducte aus dem, dem Ektoderm entstammenden Knospenkern sich bilden.

Die Versuche *Eimer*'s (11) über die künstliche Theilbarkeit der Medusen können hier nur erwähnt werden.

d. Ctenophorae.

Alexander Agassiz (1) behandelt in einer ausführlichen, schönen Arbeit die Entwicklung von Idyia roseola und Pleurobrachia rhododactyla, amerikanische Species, welche wahrscheinlich mit den europäischen Beroë ovata und Cydippe pileus identisch sind.

Die Resultate seiner Untersuchungen schliessen sich ganz genau denen von Kowalewsky (vergl. Henle's Jahresber. für 1867 S. 196—199) und Fol (ebendaselbst für 1869 S. 364) erhaltenen an. Der Werth der Beobachtungen des Verfassers liegt aber in der Vollständigkeit, mit welcher er den ganzen Entwickelungscyclus an einer und derselben Species verfolgte. Die Angaben über die postembryonale Entwicklung von Mertensia ovum und Bolina alata sind Reproductionen der in den „North-American Acalephae" des Verfassers enthaltenen Darstellungen und Abbildungen. Den Schluss bildet eine Polemik gegen die Gastraeatheorie Haeckel's.

3. Echinodermata.

1) *Agassiz, A.,* Note sur la fertilisation artificielle de deux espèces d'etoiles de mer. Archives de zoologie experimentale. Vol. III. 1874. p. XLVI.

2) *Derselbe,* Revision of the Echini. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, in four Parts. with 94 Pl. and 69 Wood-cuts. 4. Cambridge. 1872—1874.

3) *Lacaze-Duthiers, H. de,* Sur une forme nouvelle et simple du proembryon des Echinodermes (Stellerides, Asteriscus verruculatus M. et T.). Comptes rendus 1874. T. 78. p. 24—30.

4) *Ludwig, H.,* Ueber die Eibildung im Thierreiche, eine von der philosophischen Facultät d. Univers. Würzburg gekrönte Preisschrift. Arbeiten a. d. zool.-

zootom. Institute zu Würzburg. V.—VI. Heft. 1874. S. 287—510. Tfl. XIII. bis XV. Separatabdr. aus den Verhandl. d. Würzburger physikal.-medic. Gesellschaft. Neue Folge. Bd. VII.

5) *Semper*, *C.*, Kurze anatom. Bemerkungen über Comatula. Arbeiten aus dem zool.-zootom. Institut zu Würzburg. IV. Heft. 1874. S. 259—263.

Semper (5) gibt einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von Comatula, speciell über die Zugehörigkeit des „Nervenstranges" von Johannes Müller zu den Geschlechtsorganen.

Ludwig (4) hat die Entstehung des Eies bei einigen Echinodermen untersucht und beschreibt das Ei von Echinus esculentus, Amphidetus cordatus, Solaster papposus, Astropecten aurantiacus, Asteracanthion rubens, Ophiothrix fragilis, Ophiolepis squamata, Cucumaria pentactes.

Lacaze-Duthier's (3) gibt eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung von Asteriscus verruculatus, und reiht dadurch diese Species den schon früher mehrfach beschriebenen (Verf. aber offenbar unbekannt gebliebenen, Ref.) Asteridenspecies an, welche kein freischwimmendes Larvenstadium durchmachen. Der aus den unter Steinen abgelegten Eiern herauskriechende Embryo ist rundlich, mit einem halbmondförmigen Anhange, dessen stumpfe Enden zur Fixirung dienen können. Diese Fortsätze wachsen bald zu zwei langen Armen aus, welche die Locomotion des Thieres bewirken, während die kleinen den Körper bekleidenden Wimpern zur Bewegung nichts beitragen. Verf. nennt die Echinodermenlarven im Allgemeinen „Proembryon", und constatirt, dass die Entwicklung des definitiven Echinoderms aus diesem Proembryo auch bei Asteriscus in derselben Weise vor sich geht, wie bei den Asteriden mit freischwimmendem Proembryo.

Agassiz (1) berichtet, dass es ihm geglückt sei bei künstlicher Befruchtung der Eier von Asteracanthion berylinus mit dem Samen von A. pallidus, Bastardlarven zu erzielen und bis zur Bildung des jungen Seesternes am Wassergefässsystem der Larve zu erhalten. Er theilt ferner mit, dass ihm häufig zur Brunstzeit erwachsene Individuen dieser beiden Arten vorgekommen seien, bei welchen die Genitalprodukte sehr wenig entwickelt waren, und wirft nun die Frage auf, ob nicht vielleicht diese Formen als sterile Bastarde anzusehen seien.

Die herrliche neue Publication *Desselben* (2) über die Echiniden, enthält auch einen grösseren Abschnitt über Embryologie (S. 708 bis 730). Derselbe ist ein etwas erweiterter Abdruck der in dem Henle'schen Jahresbericht für 1864 S. 209 und 210 erwähnten Arbeit des Verf. Auch sind sämmtliche Figuren der früheren Arbeit, die sich auf die Echinen beziehen, wiedergegeben, wie ausdrücklich im Text bemerkt wird. Hinzugekommen ist eine Darstellung der Furchung, welche

übrigens vollkommen wie bei den Seesternen verläuft, und eine Uebersicht über die bekannten Pluteus-Formen der Echiniden. Der nächste Abschnitt über die Jugendzustände der Seeigel ist im wesentlichen ein Abdruck des über den gleichen Gegenstand in dem Bulletin of the Museum of comparative Anatomy für 1869 veröffentlichten Arbeit des Verf., deren deutsche Uebersetzung wir in unserem Jahresber. I. S. 266 erwähnt haben.

4. Vermes.

1) *Allman,* On some recent results with the towing-net on the south coast of Ireland. Nature. Vol. IX. Nov. 27. 1873. p. 73.

2) *Auerbach, L.,* Organologische Studien. I. u. II. Heft. 262 S. u. 4 Tfln. 8. Breslau. E. Morgenstern. (Vgl. Allgemeine Anatomie. S. 14—22.)

3) *Bütschli, O.,* Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XXXVI. Nr. 5. 1873. 124 S. 11 Tafeln.

4) *Derselbe,* Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. Abhandlung d. Senkenbergischen Gesellschaft. Frankfurt a. M. Bd. IX. 1874. 56 Seiten. 9 Tfln.

5) *Dieck, G.,* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. Jenaische Zeitschrift VIII. 1874. S. 500—520. Tfl. XX u. XXI. (im Text Tfl. XVIII u. XIX bez.)

6) *Giacomini, C.,* Sul Cysticercus cellulosae hominis e sulla Taenia mediocanellata. Contributo allo studio dei cestoidi parassiti dell' uomo. Torino 1874.

7) *Giard, Alf.,* Sur l'enkystement du Bucephalus Haimeanus. Comptes rendus 1874. T. 79. p. 485—487.

8) *Lewis, A.,* Report on the Bladder Worm's found in Beef and Pork. Appendix B in the Eigth Annul Report of the sanitary Commissioner with the Government of India. Calcutta. 1872.

9) *Linstow, v.,* Ueber Ichthyonema sanguineum (Filaria sanguinea Rud.). Arch. f. Naturgesch. Bd. 40. I. 1874. S. 122—134. Tfl. IV. F. 1—9.

10) *Derselbe,* Beobachtungen an Trichodes crassicauda Bell. (Trichosoma crassicauda Auct.) Arch. f. Nat. Bd. 40. I. 1874. S. 271—286. Tfl. VIII.

11) *Ludwig, H.,* Ueber die Eibildung im Thierreich. Arbeiten des zool.-zootom. Instituts zu Würzburg. I. Bd. V.—VI. Heft. 1874. S. 287—510. Tfl. XIII—XV.

12) *Marion, A. F.,* Sur les Annélides du Golfe de Marseille. Comptes rendus 1874. T. 79. p. 398—401.

13) *Mc Crady, John,* Observations on the food and the reproductive organs of Ostrea virginiana with some account of Bucephalus cuculus nov. species. Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. XVI. 1874. p. 170—192.

14) *M'Intosh, W. C.,* On the remarkable Annelida of the Channel-Islands. Proceedings Royal Soc. of Edinburgh. Vol. VII. 1872. p. 438—441.

14 a) *Derselbe,* A Monograph of the british Annelids. Part. I. The Nemerteans. London. 1873. Ray Society. Issued to the Subscribers for the Year 1872. Fol. X Tfln.

15) *Moebius, M.,* Ueber merkwürdige Eiertaschen eines Nordseewurmes Schriften d. naturw. Vereines für Schleswig-Holstein. Bd. 1. Sitzung v. 2. Febr. 74.
16) *Moseley, N. H.,* On the structure and developement of Peripatus capensis. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XXII. 1874. p. 344—349. Auch abgedruckt in Ann. a. Mag. of nat. hist. Vol. XIV. S. 225—231.
17) *Perrier, Edm.,* Sur l'organisation des Lombriciens terrestres (genre Urochaeta). Archives d. zool. expérim. Vol. III. 1874. p. 331—529. Tfl. XII—XVII.
18) *Derselbe,* Sur un nouveau genre indigène de Lombriciens terrestres (Pontodrilus Marionis). Comptes rendus 1874. T. 78. p. 1582—1586.
19) *Salensky, W.,* Ueber den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Amphilina. G. Wagen.' (Monostomum foliaceum. Rud.) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 291—342. Taf. XXIX—XXXII.
20) *Schenk, S. L.,* Entwicklungsvorgänge im Eichen von Serpula nach der künstlichen Befruchtung. Sitzungsber. d. Wiener Academie. Mathem.-naturw. Classe. 1874. Bd. 70. 3. Abth. S. 287—300 m. 1 Tfl.
21) *Sommer, F.,* Ueber den Bau u. die Entwicklung der Geschlechtsorgane oder Taenia mediocanellata u. Taenia solium. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 499—563. Tfl. XLIII—XLVII.
22) *Teuscher, R.,* Notiz über Sipunculus u. Phascolosoma. Jenaische Zeitschr. VIII. 1874. S. 488—499. Tfl. XIX. (Im Text als XVII bez.)
23) *Villot, A.,* Monographie des Dragonneaux (Genre Gordius Dujardin.) Deuxième partie. Archives de zool. experimentale. Vol. III. 1874. p. 181—238. Tfl. VI—IX.
24) *Willemoes-Suhm, Rud. v.,* Ueber die Beziehungen der Filaria medinensis zu Ichthyonema globiceps. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 161—163.
25) *Zeller, E.,* Ueber Leucochloridium paradoxum und die weitere Entwicklung seiner Distomenbrut. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 564—578. Tfl. XLVIII.

a. Platyhelminthes.

Turbellaria.

Einen interessanten Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen liefert *Dieck* (5). Derselbe studirte die Fortpflanzung von Cephalothrix Galatheae n. sp., welche zu Messina in den Eibeuteln und der Kiemenhöhle von Galathea strigosa lebt. Die Ovarien der Weibchen füllen beinahe den ganzen Raum zwischen Darm und Leibeswand, und münden sämmtlich an der Unterseite des Körpers, wo sich ganz regelrechte Ausführungsgänge mit einem besonderen Klappenverschluss vorfinden. In ihnen werden sowohl die Eikeime als die Dotterzellen erzeugt und die Befruchtung der Eier findet innerhalb der Ovarien statt. Verf. sah, dass die aus den ♂ Geschlechtsöffnungen hervorgetretenen Spermatozoen des einzigen beobachteten Männchen automatisch in die Geschlechtsöffnungen und die Ovarien eines in die Nähe gebrachten reifen noch unbefruchteten ♀ eindrangen. Die befruchteten und mit-

unter schon gefurchten Eier werden in eine strukturlose Schleimmasse abgelegt, und zeigten deutlich eine doppelte Umhüllung, Schalenhaut und Dotterhaut; letztere persistirt bis die Cilien auf dem Embryo sichtbar werden. An den befruchteten Eiern konnte das Keimbläschen deutlich wahrgenommen werden, und wenn dieses, sowie die späteren Furchungskugelkerne auch vor jeder weiteren Furchung eine Zeit lang unsichtbar werden, so leitet Verf. doch von ihm sämmtliche Furchungskugelkerne ab. Die Furchung ist eine regelmässige, totale. Bis zur fünften oder sechsten Theilung geht dieselbe ohne auffallende Eigenthümlichkeit vor sich, dann aber zeigt sich an der einen Seite des jungen Embryo ein Eindruck, der schliesslich eine beträchtliche schüsselförmige Vertiefung bildet, die aber nicht etwa der Urdarmhöhle entspricht, sondern die Ventralseite des Embryo kennzeichnet. Ihr Rand ist mit Cilien besetzt. Das Endoderm ist schon früher durch Differenzirung einer zweiten inneren Zellschicht entstanden. Bald bekleidet sich der ganze Embryo mit Cilien, rotirt heftig, streckt sich und schlüpft nach Bildung der Augenflecke aus. Er stellt jetzt eine Planula dar, deren innerer Hohlraum von einer granulösen Masse, die Verf. als in denselben abgesondertes Deutoplasma betrachtet, erfüllt wird, zeigt am Vorderende ein bis zwei kürzere Geisselfäden, und einen längeren am Hinterende. Nun wird die alte Wimperhülle abgestossen, um einer neuen, unter der ersteren bereits angelegten Wimperhülle Platz zu machen. Die Geisseln schwinden; unterhalb der Augen bildet sich eine Einstülpung, die Anlage des Rüssels. Erst jetzt bricht von innen die Mundöffnung durch, auch der After bildet sich, und auf der Unterseite erscheint das eine der bei dem erwachsenen Thiere beobachteten Greiforgane. Den Schluss der Darstellung bildet eine Parallele zwischen der hier geschilderten Nemertinenentwicklung, der von Desor beschriebenen und der durch die Pilidiumstufe erfolgenden. Verf. parallelisirt das Pilidium, die Flimmerhülle der Desor'schen Larve und die von dem Cephalothrixembryo abgestossene Wimperschicht und sieht in der Entwicklung der beiden letzteren Formen eine Verkürzung der einen typischen Generationswechsel darstellenden Pilidiumentwicklung.

M'Intosh (14) gibt eine kurze Notiz über die Entwicklung der Embryonen von Prosorochmus Claparedii im Innern des mütterlichen Körpers.

Die schöne Monographie von *Mc Intosh* (14a) über die britischen Nemertinen (und zwar nur der die Enopla behandelnde Theil) kam dem Ref. gerade am Tage des Schlusses der Redaction zu Händen und es kann daher nur die kurze Bemerkung eingeschoben werden, dass Verf. in dem vorliegenden Theile die ♂ und ♀ Geschlechtsorgane der

Enopla, die Bildung und Ablage der Geschlechtsprodukte schildert, und Angaben über die Entwicklung von Amphiporus lactifloreus, Nemertes gracilis, Tetrastemma dorsalis und Nemertes carcinophila macht. Ein ausführliches Referat ist auch darum noch nicht möglich, da die auf die Entwicklung bezüglichen Tafeln diesem Hefte noch nicht beiliegen.

Trematodes.

Zeller (25), bekannt durch seine mustergültigen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Trematoden, hat nun auch den Entwicklungscyclus der interessanten als Leucochloridium paradoxum bekannten Trematodenamme aufgeklärt. Zunächst zeigt Verf., dass die ausgebildeten Leucochloridien sich von dem Stocke lösen und durch Platzen der Haut der Succineafühler entleert werden können, ohne dass das Leben der Succinea gefährdet wird, dass ferner 4 Wochen nothwendig sind, um einzelne Schläuche aus dem Stock des Parasiten soweit nachwachsen zu lassen, dass sie in dem Vorderkörper der Schnecke zum Vorschein kommen, und weitere 3 Wochen um sie zur vollkommenen Ausbildung zu bringen. v. Siebold hat die Vermuthung ausgesprochen, dass die fragliche Amme in den Entwicklungscyclus von Distomum holostomum aus dem Mastdarm mehrerer Sumpfvögel gehöre. Verf., dem diese Angabe unwahrscheinlich erschien, weil an dem Fundorte der von ihm beobachteten Succineen mit Leucochloridien sich keine derartigen Vögel vorfinden, wies dagegen durch direkte Fütterungsversuche nach, dass viele insektenfressende Vögel die Leucochloridien gern aus einer vorgehaltenen Succinea herausreissen und fressen, dass aber in den erwachsenen Vögeln die in dem Ammenschlauche eingekapselten Distomumlarven nicht zur Entwicklung kommen, dagegen in dem Darm von Nestjungen sich zu Dist. macrostomum entwickeln. Schliesslich überzeugte sich der Verf. aber, dass die Differenz zwischen ihm und v. Siebold eine blos scheinbare, da das Dist. holostomum lediglich eine riesige Varietät des Dist. macrostomum darstellt. Was die Genitalorgane dieses Thieres betrifft, so ist hervorzuheben, dass auch hier alle neuerdings als für die Trematoden typischen erkannten Theile, insbesondere auch die Vagina sich vorfinden, dass dagegen in sofern eine Ausnahme besteht, als Penis und Uterusöffnung sich dicht neben einander am hinteren Ende des Thieres vorfinden.

Giard (7) hat entdeckt, dass die in den merkwürdigen mycelienartigen Ammenformen, welche in Ostrea und Cardium leben, sich entwickelnden, unter dem Namen Bucephalus Haimeanus bekannten zweischwänzigen Cercarien sich in den Eingeweiden (Leber, Genitaldrüsen, Peritoneum) von Belone vulgaris encystiren. Die Cysten sehen

wie kurze mit einer Kugel versehene Thermometerröhren aus. Ueber die Weiterentwicklung der encystirten Form wird die Vermuthung ausgesprochen, dass sie wohl in den grösseren Raubfischen vor sich gehen möge.

Mc Crady (13) beschreibt unter dem Namen Bucephalus cuculus eine den bekannten so genannten Trematodenjugendformen analoge Form aus Ostrea virginiana.

Cestodes.

Die Deutung, welche man gewöhnlich den einzelnen Abschnitten des weiblichen Geschlechtsapparates der Taenien gibt, ist die, dass man die am Hinterrande des Gliedes in der Mittellinie gelegene Drüse als Keimdrüse, die beiden grossen seitlichen weiter nach vorn gelegenen Organe als Dotterstöcke bezeichnet. Diese Anschauungen modificirt nun *Sommer* (21) auf Grund eingehender Untersuchungen der Geschlechtsorgane von Taenia mediocanellata und T. solium, bei welchen Verf. übrigens auch den Bau der männlichen Geschlechtsorgane untersucht hat. Die Randöffnung der entwickelten Glieder führt zunächst in das Randgrübchen, auf dessen Boden erst die eigentliche in die Geschlechtskloake führende Oeffnung liegt. Erst in diese letztere Kloake münden dicht neben einander, nach vorn die männliche, weiter nach hinten die weibliche Geschlechtsöffnung. Während der Befruchtung wird die Geschlechtskloake nach aussen abgesperrt, und zwar durch die Contractionen der longitudinalen Muskelzüge des Hautschlauches, nicht durch eigene Sphincteren; bei den genannten Species dringt hierbei der Cirrus nicht in die Scheide hinein, sondern es wird lediglich der Samen aus ersterem hinaus in die verschlossene Geschlechtskloake gepresst, um von dieser aus in die Vagina überzutreten. Die Hervorstülpung des Cirrus ist daher keine Vorbereitung des Begattungsgeschäftes, vielmehr eine Unterbrechung desselben. Bei T. mediocanellata zeigte das 363te Glied die erste Anlage der Randöffnung und vom Gliede 482 ab hatte der Befruchtungsakt begonnen.

Die Hoden, deren ersten Anlagen bei T. mediocanellata am Glied 328 bemerkt wurden, finden sich zahlreicher in der vorderen Gliedhälfte, und ihre Zahl betrug im Gliede Nr. 560, 1224 Stück. Sie entwickeln sich aus den gleichen Bildungszellen, welche auch in der Anlage des Samenleiters, der Scheide und des Uterus bei jungen Gliedern angetroffen werden; jeder Zellballen scheidet um sich eine strukturlose Hülle ab, die zur Grenzmembran des Hodenbläschens wird; sie vermehren sich durch Theilung und werden zu den reifen vielkernigen Bildungszellen der Samenfäden, welche lediglich aus dem Protoplasma

der Zellen ohne Betheiligung der Kerne sich bilden. Letztere gehen zu Grunde. Auf die genau geschilderte Entstehung der Samenleitungsapparate können wir hier nicht näher eingehen und bemerken nur, dass erst die Hodenkörperchen, in denen energische Samenproduktion stattfindet, Ausführungsgänge besitzen; ob letztere wie das eigentliche gemeinsame Vas deferens eine Eigenmembran besitzen, ist zweifelhaft. Was die weiblichen Genitalien betrifft, so liegt der Schwerpunkt der Darstellung des Verfassers einmal in der histologisch genauen Darstellung ihres Baues, zweitens und hauptsächlich in dem Nachweis, dass die Gebilde, welche man bis jetzt als Dotterstöcke angesehen, die wahren Eierstöcke sind und dass der früher sogenannte Eierstock als Albumindrüse angesehen werden muss. Der Eierstock ist nach dem Typus der röhren- oder schlauchförmigen Drüsen angelegt, und die Gebilde, die sich in ihm vorfinden, sind wirkliche Eizellen, welche aus Kern = Keimbläschen, Protoplasma = Dotterprotoplasma oder Hauptdotter, und aus einem mattglänzenden lichtgelben Körnchen = Nebendotter bestehen. Die Annahme, dass der Uebertritt der Eier in den Uterus auf einen kurzen Zeitraum beschränkt sei, kann Verf. nicht theilen. Auch die Albumindrüse ist nach dem Typus der röhrenförmigen Drüsen gebaut, enthält viel kleine einkernige und grössere mehrkernige Zellen, sowie Zelltrümmer und Protoplasmafetzen mit eingeschlossenen Sekretbläschen. Die Schalendrüse ist ein Complex einzelliger Drüsen, welcher die Umbiegungsschlinge des Eileiters umlagert. Die ersten Entwickelungsvorgänge des Eies erfolgen bereits in dem aufsteigenden Schenkel des Eileiters, und wurden in diesem an Flächenschnitten erhärteter passender Glieder studirt. Das Ei, das soeben die Umbiegungsstelle passirt hat, ist von einer Eiweissschicht umkleidet, einer Eileiterhülle im Sinne Reichert's; man kann an ihr mitunter kleine Chalazen auffinden. Das ursprünglich einfache Nebendotterkorn hat sich in mehrere verwandelt, und diese scheinen zähflüssig zu sein. Das Keimbläschen persistirt und wächst. Ein Keimfleck fehlt. Die weiteren im Uterus vor sich gehenden Veränderungen wurden an Macerationspräparaten studirt. Das Keimbläschen zeigte nun einen Keimfleck. Weiter entwickelte Eier zeigen innerhalb der Eiweisshülle statt des bisherigen Keimbläschens zwei kleine runde membranlose Zellen mit grossem hellen Kern und dünner Protoplasmaschicht, sowie eine wandelbare Zahl nahe an einander gerückter Nebendotterkörner, dann fanden sich Eier mit 4 solchen Zellen u. s. f. Was die ferneren Stadien betrifft, so verweist Verf. auf Leuckart's Darstellungen hin, die er völlig bestätigt.

Die Arbeiten von *Lewis* (8) und *Giacomini* (6) über die menschlichen Cysticerken sind dem Ref. nur dem Titel nach bekannt worden,

und bei den Arbeiten über das gleiche Thema von Tommasi und Perroncito*) ist ihm auch dieses nicht einmal geglückt. (Quelle: The London Medical Record Vol. II.)

Salensky (19) hat sich eingehend mit Amphilina beschäftigt; wir geben die in manchen Einzelheiten von den Grimm'schen Darstellungen (vergl. Jahresber. I. S. 272. II. S. 289) abweichenden Angaben über den Bau der Geschlechtsorgane und die Entwicklung der Eier wieder: Die ♂ Geschlechtsöffnung befindet sich am hinteren Körperende, und zwar liegt in dem von ihr entspringenden Ductus ejaculatorius ein langer Penis mit zwiebelförmigem Cirrusbeutel, an den sich eine gewundene Samenblase und ein Vas deferens anschliessen, dessen Verzweigungen in Verbindungen stehen mit den genau nach dem Typus der Bothriocephaliden gebauten Hodenschläuchen. Letztere liegen in grossen Gruppen rechts und links beinahe über die ganze Länge des Körpers verbreitet. Sehr merkwürdig ist, dass an der Spitze des Penis sich 10 Haken vorfinden, welche, was Gestalt und Zahl betrifft, so genau mit den Embryonalhaken unseres Thieres übereinstimmen, dass Verf. nicht ansteht, beide Gebilde mit einander zu identificiren. Was den Bau der weiblichen Geschlechtsorgane anbelangt, so sind dieselben genau nach dem Typus der Bothriocephaliden gebaut, mit dem einzigen Unterschiede, dass die ohngefähr wie bei den Trematoden gelagerten Dotterstöcke nicht in der Rindenschicht, sondern nach innen von der Ringmuskulatur liegen. Man kann deutlich unterscheiden den zweiklappigen Keimstock, die paarigen Dotterstöcke, die Schalendrüse und die links von dem Penis sich öffnende Vagina mit dem Receptaculum seminis.

Diese sämmtlichen Organe münden zusammen in den Anfangstheil des Uterus, welcher als eine aus weiteren und engeren Abschnitten zusammengesetzte Röhre an der rechten Seite des Thieres anfangs von vorn nach hinten verläuft, dann vorn umbiegt, und wieder nach hinten sich wendet, um schliesslich bei einer nochmaligen Wendung nach vorn in der Nähe des Saugnapfes sich nach aussen zu öffnen. Als ganz besondere Eigenthümlichkeit ist aber noch zu erwähnen, dass ein Verbindungsgang zwischen der Samenblase und dem Receptaculum seminis besteht. Es muss ferner besonders hervorgehoben werden, dass Verf. auch die allmähliche Entwicklung der histologischen Beschaffenheit dieser Organe im wachsenden Thiere studirt hat. Die von dem Sperma befruchtete Eizelle wird im Anfangstheile des Uterus zusammen mit den Dotterzellen in eine hühnereiförmige, sehr dehn-

---

*) Dieser Name ist aus Versehen im Jahrgang I. in Perconcita u. Perconcito verstümmelt worden.

bare Chitinschale eingepackt, welche letztere an ihrem stumpfen Ende noch einen kurzen Chitinstiel zeigt. Mit Hülfe dieses wird das Ei im Uterus fixirt, und durchläuft hier die Embryonalentwicklung. Eier mit noch nicht reifen Embryonen gehen, in Wasser cultivirt, zu Grunde, während die reifen bald im Wasser durch einen Längsriss ihren Insassen entschlüpfen lassen. Dieser kann dann bis 24 Stunden im Wasser lebendig bleiben. Was die Bildung des Embryo anbelangt, so knüpft dieselbe, wie zu erwarten, ausschliesslich an die eigentliche, im spitzen Pole der Eischale gelegene Eizelle an, während die Dotterzellen nur als bald resorbirtes Nährmaterial dienen. Die Furchung ist eine totale, wobei aber die Furchungszellen stets mit Hülfe einer hellen Substanz fest zusammenhängen. „Aus den eben beschriebenen Furchungszellen entsteht nicht der Embryonalkörper, sondern die Embryonalhülle." [Soll wohl so zu verstehen sein, dass aus den Furchungszellen Körper plus Hülle hervorgeht, ersterer sich aber erst später aus den centralen Zellen differenzirt. Ref.] Es werden nun 1—7, gewöhnlich zwei, Polzellen abgeschieden, die wahrscheinlich der Embryonalhülle entstammen. „Die Anlage des Embryonalkörpers erscheint zuerst als ein der Embryonalhülle anliegender Zellhaufen." Sobald diese Anlage auftritt, beginnt die früher aus deutlichen Zellen bestehende Embryonalhülle, die wohl der flimmerlosen Embryonalhülle von Bothrioceph. proboscideus parallelisirt werden muss, sich regressiv zu metamorphosiren. Der Embryo bekommt eine schärfere Begrenzung und eine ovale Gestalt, an seinem einen Ende, dem Vordertheil, bilden sich grosse, pigmentirte birnförmige Zellen aus, während der hintere Theil noch aus kleinen kugligen Zellen besteht und die punktförmigen Anlagen der ersten drei Embryonalhaken zeigt. Der jetzt bedeutend innerhalb der stark gedehnten Eischale gewachsene Embryo entwickelt die genannten Organe immer weiter; die vorderen Pigmentzellen werden zu grossen birnförmigen Drüsen, die Haken wachsen und vermehren sich bis zu 10, der Embryo ist zum Ausschlüpfen reif, und befreit sich während dieses Aktes auch aus der Embryonalhülle. Die freie Larve ist walzentörmig, an beiden Enden etwas zugespitzt; das Vorderende ist abgerundet, das mit den Haken besetzte Hinterende etwas ausgehöhlt und in höckerförmige Fortsätze ausgeschnitten. Die vordere Hälfte des Thierchens ist mit einem Flimmerkleide bedeckt, die einer Cuticularhülle aufsitzen, welche an dem Vorderende von den Ausführungsgängen der grossen Drüsenzellen durchbrochen wird. Die weitere Entwicklung wurde nicht verfolgt.

Hirudineen.

Ludwig (11) hat die Eibildung bei Branchiobdella parasita beobachtet, und die Untersuchungen von Leydig über die Eibildung bei Piscicola wiederholt. Er kommt in Betreff dieser letzteren zu folgendem Schlusse: „1) das ganze, von Leydig als primitives Ei, nachher als Eifollikel aufgefasste Gebilde geht aus einer einzigen Zelle, der Inhaltsmasse des Eierstockes hervor. 2) Diese Zelle vermehrt ihre Kerne und liefert alsdann durch Abscheidung die Substanz der späteren Kapsel, in welche meistens einzelne Kerne mitgerissen werden. 3) Die Zelle theilt sich, eine der Theilzellen wächst zum eigentlichen Ei, die übrigen lösen sich wahrscheinlich auf und die Eizelle erfüllt den ganzen Hohlraum der Kapsel.“ Das reife Ei ist also nicht vielzellig, sondern einzellig. Auch bei Pontobdella findet er ähnliche Verhältnisse.

b. Nemathelminthes.

Nematodes.

Ludwig (11) hat die Hauptmomente der Eibildung der Nematoden an einem Rundwurm aus der Lunge von Pseudopus Pallasii controllirt.

Bütschli (3) beschreibt höchst genau eine Reihe von freilebenden Nematoden und bespricht dabei auch die Gestalt der Genitalien. Genauer dargestellt wird die Ei- und Samenbildung bei Tylenchus Bast. Tylenchus Askenasyi zeigt ähnliche Lebensverhältnisse wie Tylnechus tritici, er bewohnt aber die Endknospen von Hypnum cupressiformis. Am wichtigsten ist die Darstellung der Furchung bei Rhabditis dolichura Schneider. Diese Art ist wirklich hermaphroditisch, und bei den nach Ablauf der Samenbildung auftretenden Eiern ist der Furchungsvorgang ein ganz ähnlicher, wie ihn *Auerbach* (2) später (vergl. S. 14—22 dieses Berichtes) an Ascaris nigrovenosa beobachtet hat.

Die Eier enthalten im Ovarium ausser dem deutlichen Kern (Keimbläschen), eine bedeutende Anzahl heller Bläschen, die bei dem Uebertritt des Eies in den Uterus ausgestossen werden, und die helle Flüssigkeit bilden, die zwischen Eischale und Ei sich findet. Dies geschieht durch die lebhaften amoeboïden Bewegungen des Dotters. Zu gleicher Zeit schwindet das Keimbläschen; ob es nur undeutlich oder ausgestossen wird, war nicht festzustellen. Verf. ist mehr der ersteren Ansicht geneigt. Es entstehen nun nach einander an dem der Vagina zugewendeten Eipole zwei helle Bläschen in geringer Entfernung von einander, welche bald zu richtigen Kernen mit Kernkörperchen werden. Darauf rücken sie zusammen, scheinen im Centrum des Dotters zu ver-

schmelzen, die Dotterelemente gruppiren sich radienartig, die Beweglichkeit des Dotters erlischt nun, er rundet sich ab, und es erhalten dagegen die Kerne eine gewisse Beweglichkeit. Die Kerne verlängern sich zuweilen zur Gestalt einer in der Längsachse des Eies liegenden Citrone, an jedem Ende der Citrone entsteht ein kleiner Knopf und um diese bildet sich je ein neuer Strahlenkreis im Dotter. Diese Strahlenkreise und die knopfartige Anschwellung rücken immer mehr aus einander, es beginnt die eigentliche Furchung, und bald ist die völlige Trennung der beiden Dotterhälften hergestellt. Jetzt werden die Kerne der Furchungskugeln wieder schärfer conturirt, die strahlenförmige Zeichnung des Dotters schwindet, und die Furchungskugeln erlangen wieder einen gewissen Grad von Beweglichkeit. Auch bei der Theilung der Spermatozoen-Keimzellen kommen ähnliche strahlige Anordnungen der Körnchen des Dotters vor. Ganz ähnliche Eitheilungsvorgänge wurden bei einigen anderen Rhabditiden und bei Dispharapus denudatus beobachtet.

In einer neueren Arbeit (4) über denselben Gegenstand kommt *Bütschli* auch gelegentlich auf die Genitalorgane zu sprechen.

Auch *v. Linstow* (10) wie vor ihm Bütschli (vergl. Jahresber. I. S. 279) constatirt, dass das Zwergmännchen von Trichosomum (Trichodes v. Linst.) crassicauda parasitisch in der Vulva der Weibchen lebt, und sucht nachzuweisen, dass die von A. Schmidt beschriebenen und zu derselben Species gerechneten grossen Männchen einer anderen Species von Trichosomum angehören.

v. Willemoes-Suhm (24) modificirt seine Anschauungen über die genauer von ihm untersuchte Ichthyonema globiceps (vergl. Jahresber. Bd. I. S. 280) dahin, dass er dieselbe auf Grund der Aehnlichkeit des Baues der Geschlechtstheile näher mit Filaria medinensis verbunden wissen will. Auch hat er seine Ansichten über den Vorgang der Furchung geändert. „Ich habe", sagt er nun, „gezeigt wie durch Theilung des Keimbläschens der Embryonalkörper aufgebaut werde, ohne dass sich der Dotter an der Furchung betheilige, habe aber, da ich dies damals für etwas Unerhörtes hielt, der Sache damals nicht diese Deutung gegeben, sondern dem Keimbläschen die Rolle des Bildungsdotters und dessen Kern die des Keimbläschens zugetheilt. Diese äusserst gezwungene Deutung gab ich auch bald auf . . . . ."

v. Linstow (9) weist nach, dass der von Rudolphi unter dem Namen Filaria sanguinea beschriebene in der Leibeshöhle einiger Cyprinoiden schmarotzende Nematod, der nächste Verwandte von Ichthyonema globiceps Rudolphi ist, tauft ihn daher Ichthyonema sanguinea und beschreibt seine mit denen der anderen Species vollkommen übereinstimmenden Genitalien. Auch gelang es Verf. das Zwergmännchen auf-

zufinden. Auch die Vorgänge der Entwicklung der Jungen stimmen völlig mit den von Willemoes-Suhm bei I. globiceps beschriebenen überein (vergl. Jahresber. I. S. 280).

Im ersten Bande dieses Jahresberichtes (S. 280) haben wir einer vorläufigen Mittheilung von *Villot* über die Entwicklung von Gordius gedacht. Derselbe (23) gibt nun als zweiten Theil einer Monographie dieses Genus die ausführliche Darstellung der in der vorläufigen Mittheilung nur angedeuteten Resultate. Mit ziemlich heftiger Polemik gegen die deutschen Bearbeiter schildert Verf. zunächst die Geschlechtsorgane und geht dann zur Darstellung der Bildung der Genitalprodukte über. Die perienterische Bindesubstanz Grenacher's beschreibt er als die wahren Genitalorgane, d. h. als die bindegewebige Wand derselben, die Genitalorgane Grenacher's sollen nur den Inhalt darstellen. Die Meissner'schen Angaben über die Eibildung werden zurückgewiesen. Die Eier entstehen einfach als Weiterentwicklung der Elemente des Zellkörpers, der wieder selbst einfach aus Embryonalzellen besteht. Am Schluss der Eibildung wird die Membran der Embryonalzelle resorbirt und das nun körnig gewordene Ei wird frei. Auch die Samenelemente entstehen auf Kosten der Zellen des Zellkörpers, aber während der eigentliche Zellenleib und die Hülle degeneriren, entstehen durch Segmentation des Kernes mehrere „cellules spermatogènes" und das Samenelement entsteht erst wieder aus dem Kern der letzteren, als ein stark lichtbrechendes kurzes Stäbchen. Die mit einem doppelten Chorion versehenen Eier werden, verbunden durch eine bald erhärtende Eiweissmasse, in Laichschnüren abgelegt. Der Dotter zeigt nun eine Dotterhaut, das Keimbläschen ist verschwunden, erscheint aber wieder, wenn der Dotter sich zusammenzieht, und die Richtungsbläschen auftreten.

Die Furchung ist eine totale, jeder Zelltheilung geht eine Theilung des Kernes und Kernkörperchens voraus und führt schliesslich zur Bildung einer centralen Zellmasse mit Deutoplasmaelementen, und einer peripherischen Zellschicht ohne solche. Verf. fasst dies aber nicht in der eben gedeuteten Weise auf, sondern lässt die Embryonalzellen lediglich von dem Keimbläschen abstammen, und sieht die Deutoplasmaelemente als äusserlich den eigentlichen Zellen anhaftende Gebilde an. Daher seine Polemik gegen die Zellnatur des Eies und den Ausdruck Bildungsdotter. Am völlig ausgebildeten Embryo unterscheidet Verf. 1) den Kopf mit einem von einem dreifachen Hakenkranze umgebenen Basilartheile und einem konischen dünneren Rüssel mit drei Styletten, 2) den quergefalteten eigentlichen Leib und 3) den deutlich abgesetzten ebenfalls geringelten mit verschiedenartigen Anhängen bei

den verschiedenen Species versehenen Schwanz. Eine deutliche Mundöffnung mit Oesophagus, Darm und Rectum, sowie ein aus grossen Zellen bestehender Drüsenapparat, dessen Ausführungsgänge an der Basis des Rüssels münden, ist zu erkennen, der ganze übrige Leib ist ausgefüllt mit nicht verbrauchten Embryonalzellen. Der ganze Kopf kann eingezogen werden. Der eben beschriebene Embryo entsteht nun sehr einfach dadurch aus der oben geschilderten zweischichtigen Embryonalanlage, dass die äussere Schicht die Haut bildet, die inneren Organe aus der centralen Portion entstehen, und der Kopf und Rüssel als eine Einstülpung des vorderen Körperendes sich bilden. Leib und Schwanz sind schon sehr zeitig durch eine Einschnürung getrennt. Nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei lebt nun der Embryo eine Zeit lang im Wasser. Verf. beobachtete alsdann die Einwanderung der Embryonen in Chironomuslarven, und erklärt sie in dem encystirten Zustande, den sie in diesen Thieren durchmachen, für eine Art „chenille parasite", d. h. für nicht in den Ruhezustand übergegangen. Der encystirte Ruhezustand („chrysalide parasite") wird erst dann erreicht, wenn die Chironomuslarven von Fischen gefressen werden. In der Schleimhaut des Darmes dieser letzteren encystirt sich der Wurm zum zweiten Male. Dies geschieht im Herbst; im nächsten Frühling treten die jungen Thiere aus den Cysten in den Darmkanal über, und entwickeln sich, nachdem sie mit den Fäces der Fische nach aussen gelangt sind in dem Schlamme zu erwachsenen Thieren. Die Funde von Gordien in Insecten werden wie schon früher bemerkt, als Verwechselungen mit Mermis und als „Verirrungen" gedeutet. Von Wichtigkeit ist der Abschnitt, der die Verwandlung der Larve in das erwachsene Thier beschreibt; es genügt aber hier anzuführen, dass Verf. sämmtliche zwischen der eigentlichen Haut und dem Darm gelegenen Gebilde direkt von den zurückgebliebenen inneren Furchungselementen ableitet. Es sei schliesslich noch bemerkt, dass Verf. den Bauchstrang für das Nervensystem erklärt.

c. Sipunculacea.

Teuscher (22) hat Spiritusexemplare verschiedener Species von Phascolosma untersucht und ist zu dem Resultate gekommen, dass bei diesem Genus auch die Genitalprodukte wahrscheinlich aus dem die Leibeshöhle auskleidenden Epithel entstehen; dagegen weist er für Sipunculus nach, dass in der mittleren Partie der Körperwand die Bindegewebschicht der Haut und die Ringmuskulatur nur dort mit einander verwachsen sind, wo die Längsmuskeln unter den Ringmuskeln verlaufen, dass hierdurch mit Queranastomosen versehene Längs-

kanäle entstehen und diese die Bildungsstelle der beiden Geschlechtsprodukte sind. Dass diese letzteren zwischen den Ringmuskeln hindurch in die Leibeshöhle entleert werden, scheint Verf. sicher, dagegen konnte er keine sicheren Aufschlüsse über den Weg gewinnen, den die Genitalprodukte einschlagen um nach aussen zu gelangen.

d. Annelides.

Perrier (17) gibt in einer ausführlichen Abhandlung die Resultate seiner Untersuchungen über das Oligochaetengenus Urocheta. Wir erwähnen hier nur, dass Verf. auch den Genitalapparat beschreibt.

Derselbe (18) beschreibt die Genitalorgane von Pontodrilus Marionis n. gen. et spec.

Moebius (15) beschreibt die merkwürdige Brutpflege von Scolecolepis cirrata Sars, welches Thier seine Eier in schwalbennestartigen Taschen an den Segmenten des Körpers trägt.

Marion (12) beschreibt kurz die Genitalorgane oder Saccocirrus, die er im Verein mit Bobretzky untersucht hat.

Schenk (20) beschäftigt sich mit den ersten Entwicklungsvorgängen des Eies von Serpula uncinata Grb. nach künstlicher Befruchtung. Er hebt zunächst an dieser Species hervor: „dass sie unter den Chaetopoden als ein mit getrenntem Geschlechte versehenes Individuum anzusehen ist, während die meisten Thiere dieser Species Zwitter sind“ (! S. 288) fügt dann hinzu, dass die Genitalprodukte in der Leibeshöhle liegen und vom Schwanzende angefangen bis zum 6. Segmentalringe oder bis zum Kragen „der ein Produkt der Horngebilde ist“ (!) reichen. Die ersten Entwicklungserscheinungen sind ein Zackigwerden des Keimbläschens, bedingt durch Bewegungen der Körnchenmassen die den Dotter bilden, ein Vorrücken des Keimbläschens an die Peripherie des Eies, die Elimination des Keimbläschens und das Austreten des Keimfleckes, der alsdann zwischen Dotterhaut und Dotter, letzterem flach anliegt und schliesslich ganz schwindet. Das Ei stellt in diesem Zustande eine feinkörnige Masse dar, und es beginnt nun die „Retraction“ (!) des Dotters, hierauf treten die zwei ersten Stücke des Dotters als die ersten Furchungskugeln auf und gleichzeitige Localveränderungen der Körnchenmasse, die den Haupttheil des Dotters ausmacht, führen zur Bildung des Kernes, der lediglich eine centrale Protoplasmastelle mit weniger Dotterkörnern darstellt. Bei Beginn der Zweitheilung des Dotters theilt sich auch der Kern. Bei weiterer Furchung lagern sich die Furchungskugeln in zwei concentrischen Schichten um eine centrale Furchungshöhle. Das Ei macht nun rasche Drehbewegungen, bedingt durch die Bewegungen sehr feiner Cilien; und es scheint als wenn es

die Reste der am Eichen haftenden Spermatozoen wären, welche die drehende Bewegung veranlassen. Das letzte beschriebene Stadium zeigt die Furchungshöhle nur auf der einen Hälfte von einer zweischichtigen, an der andern von einer mehrschichtigen Lage von Furchungskugeln umgeben. Es wird hierauf ein Vergleich mit dem gefurchten Batrachierei gezogen.

Allman (1) macht einige neue Mittheilungen über die Mitraria der südirischen Küste.

Derselbe (1) schildert die Organisation von zwei ebendaselbst gefischten Tornarien und vergleicht den Bau von Tornaria (Balanoglossuslarve) mit dem von Mitraria.

Anhang I.

Onychophora.

Das wichtigste der bis jetzt publicirten Ergebnisse der Challengerexpedition ist die Untersuchung der Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Peripatus capensis durch *Moseley* (16). Die leider erst vorläufige Mittheilung weist zunächst nach, das dieses Thier zerstreute Tracheenbüschel mit über den ganzen Leib zerstreuten Stigmen besitzt, und auch in den übrigen Organisationsverhältnissen Anlehungen an sämmtliche Stämme der tracheaten Gliederfüssler zeigt, dass es von diesen aber durch den Mangel einer Querstreifung der Muskulatur und durch die Spaltung des Bauchmarkes in zwei seitliche Stränge differirt. Was die Geschlechtsverhältnisse betrifft, so ist unser Thier nicht, wie man bisher glaubte, ein Hermaphrodit, von 30 Exemplaren erwiesen sich vielmehr 10 als ♂♂. Die Jungen entwickeln sich in den Eileitern der Mutter; in ein und demselben Mutterthier sind sie meist auf gleicher Entwicklungsstufe. Die Embryonen sind jedes in eine dünne hyaline Hülle eingeschlossen. Die jüngsten beobachteten zeigten grosse runde Koptlappen und waren noch ohne Gliedmassen, dagegen in der Mitte deutlich segmentirt. Sie lagen zur Spirale aufgerollt. Späterhin kommt der Schwanz zwischen die Antennen zu liegen. Die Gliedmassen erscheinen als Ausstülpungen der Seitenwände des Körpers, und entstehen von vorn nach hinten. Sehr bald ist übrigens die normale Gliedmassenzahl erreicht. Sehr früh spalten sich die Kopflappen in zwei Segmente, von deren vorderem die Antennen entspringen. Das zweite Gliedmassenpaar ist anfänglich das grösseste, wird aber später zu den kleinen Mundpapillen. Das erste Gliedmassenpaar rückt in die vor dem Auftreten des Afters gebildete Mundöffnung und wird zu den hornigen Kiefern.

Anhang II.

Bryozoa.

1) *Korotnieff, A. A.*, Die Knospenbildung bei Paludicella. Mit 2 Tfln. Nachrichten d. kaiserl. Gesellschaft d. Freunde der Naturkenntniss, der Anthropologie und Ethnographie an der Moskauer Universität. Bd. X. Heft 2. Moskau. 1874. (Russisch.)

2) *Nitsche, H.*, Untersuchungen über die Knospung der Süsswasserbryozoen, insbesondere der Alcyonella. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. I. Jahrgang 1874. S. 21—36.

3) *Salensky, W.*, Untersuchungen an Seebryozoen. Vorläuf. Mitth. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 343—348. Tfl. XXXII. Fig. 1—3.

[Die von *Korotnieff* (1) in Bezug auf Knospenbildung untersuchte Paludicella lebt colonienweise auf den unter Wasser befindlichen Theilen von Carex und einigen anderen Wasserpflanzen; sie ist ziemlich häufig in stehenden und fliessenden Gewässern. Charakterisirt wird sie durch einen runden, nicht völlig vorschiebbaren Lophophorus, der von zwei radförmigen Falten umgeben ist; „Epiglottis“ fehlt; die Zellkapseln sind spindelförmig. Die geschlechtliche Fortpflanzungsweise dieses Bryozoen ist noch unbekannt; die Knospung ist dagegen bereits von van Beneden (1848) beobachtet worden. K. unterscheidet in dem Knospungsvorgange zwei Acte: die Knospung der als geschlechtliches Individuum zu betrachtenden Zellkapsel und die Knospung des als „Nährindividuum“ dienenden „Polypoids“. An der Zellkapsel nimmt er folgende drei Schichten an: die Endocyste, Ektocyste und die äusserliche Chitinschicht. — Die Knospung der Zellkapsel erfolgt in der Weise, dass in der endständigen Kapsel einer Colonie eine anfangs nur aus Endo- und Ektocyste, weiterhin auch aus der Chitinschicht bestehende ringförmige Falte in den Innenraum allmählich hineinwächst und denselben schliesslich quer durchschnürt. In ähnlicher Weise kann auch eine Knospe an der Seitenwand jeder anderen der Colonie angehörigen Zellkapsel abgeschnürt werden. Die erstere Entstehungsweise findet sich gewöhnlich an nicht völlig ausgebildeten Individuen, es ist eine Knospenbildung an einer Knospe oder auch ein Theilungsvorgang der mütterlichen Zellkapsel. Die Endocyste an der Knospe besteht aus einer Schicht platter Zellen; an der Spitze der Knospe sind die Zellen deutlich gegen einander abgegrenzt, gegen die Basis hin fliessen sie dagegen allmählich zusammen zu einer grobkörnigen Protoplasmaschicht mit zahlreichen Kernen. Zwischen diese Zellen der Endocyste, insbesondere an der Spitze der Knospe, sind sehr grosse, grobkörnige, in den Innenraum frei hervorragende Zellen mit hellem Kern ein-

gelagert; ihre Bedeutung hat K. nicht zu entziffern vermocht. Die Zellen der Ektocyste sind an der Spitze der Knospe lang cylindrisch, seitlich werden sie dagegen consecutiv immer niedriger und an der Basis sind sie ganz platt. Das von diesen Zellen ausgeschiedene Chitin bildet die äussere Bekleidung; die Schicht desselben ist im Sommer so dünn und durchsichtig, dass man alle Entwicklungsvorgänge im Innern der Knospe genau verfolgen kann; im Winter dagegen ist sie sehr dick. — Die Knospe des Polypoids entwickelt sich an der inneren Zellkapselwand aus einer Wucherung der Zellen der Endocyste; ob auch die erwähnten grossen Zellen mit theilnehmen an der Bildung dieser Verdickung, hat K. nicht zu constatiren vermocht. Der verdickte Theil nimmt die Form eines Ellipsoids an, parallel zum Längsdurchmesser der Zellkapsel und sondert sich von den Zellen der Endocyste. An der inneren (dem Innenraum zugewandten) Oberfläche dieser ovalen Polypoidanlage sondert sich eine einfache Zellschicht, die weiterhin durch Wucherung der Zellen mehrschichtig wird; am oberen und unteren Ende ordnen sich diese Zellen zu Reihen an, aus welchen weiterhin Muskeln hervorgehen, die das Polypoid mit dem Becher in Verbindung setzen, und zwar entsteht aus der unteren Zellgruppe der Retractor, aus der oberen die parieto-vaginalen Muskeln. An der der Becherwand zugekehrten (äusseren) Fläche des Ellipsoids entsteht eine sich immer mehr vertiefende Längsfurche. Indem die zur Bildung von Muskeln bestimmten Elemente der eben erwähnten inneren Zellschicht an den Enden des Ellipsoids sich verlängern und von der compacteren Zellmasse sich abheben, entsteht zwischen letzterer und diesen Elementen ein freier Raum. In den oberen dieser Räume öffnet sich die in der Richtung nach dem freien Ende der Zellkapsel zu sich verlängernde Furche. Durch Vertiefung der Furche in die Masse des Ellipsoids entsteht in letzterem ein Hohlraum, von welchem sich weiterhin der Oesophagus abschnürt; an der Abschnürungsstelle bildet sich als Erhabenheit die Anlage der „Epiglottis“. (Die Ausdrücke bei Beschreibung dieser letzteren Vorgänge im Original sind so unbestimmt, die betreffenden Figuren wenig instructiv und die Hinweise auf dieselben nicht ganz richtig angegeben, in Folge dessen es dem Ref. nicht möglich war, eine klare Einsicht zu gewinnen in das Wesen dieser Vorgänge. Verf. gibt selbst an, dass die Veränderungen im Innern des Ellipsoids nicht deutlich wahrzunehmen sind. Bis zu einem gewissen Grade sollen dieselben mit den von Nitsche bei Flustra membranacea beschriebenen übereinstimmen.) — Die „innere“ Zellenschicht der Polypoidknospe erlangt durch Wucherung allmählich eine bedeutende Dicke; inmitten derselben treten stark lichtbrechende, fettähnliche

Körper verschiedener Grösse auf. Die Zellen und Kerne der Knospe verlieren allmählich ihre bestimmten Contouren und stellen sich als eine gleichartige, körnige Masse dar. Indem die Ränder der Mundfurche auseinander weichen, treten an denselben die Anlagen der Tentakeln auf in Form von buckelartigen Erhebungen. Da dieselben zunächst um das untere Ende der Furche zum Vorschein kommen, so haben sie anfangs eine hufeisenförmige Anordnung; weiterhin breiten sie sich auch um den oberen Einschnitt der Furche aus, woraus allmählich die ringförmige Anordnung resultirt. Bei weiterer Entwicklung der Tentakeln tritt in jedem derselben ein canalartiger Hohlraum auf. Gleichzeitig wächst auch die „Epiglottis“ und in derselben kommt gleichfalls ein Hohlraum zum Vorschein; weiterhin bildet sich die Epiglottis aber wieder zurück und ist bei den ausgebildeten Bryozoen mit rundem Lophophorus nicht mehr vorhanden. In phylogenetischer Hinsicht ist trotzdem, nach des Verf. Ansicht, die Bryozoenform mit hufeisenförmigem Lophophorus und Epiglottis nicht als primäres Stadium, die Form mit kreisförmigem Lophophorus und mangelnder Epiglottis dagegen als secundäres Stadium anzusehen, vielmehr steht letztere in Bezug auf Organisation niedriger. — In dem Maasse, als die Tentakel sich verlängern, vergrössert sich auch der vordere Hohlraum zwischen Mundöffnung und Muskelanlage und wird von den Tentakeln ausgefüllt. In Folge stärkeren Wachsthums der unteren Muskelanlage, welches das der oberen übertrifft, nimmt die Polypoidknospe eine schiefe Lage in dem Becher an. Demnächst entstehen am hinteren Ende der Knospe zu beiden Seiten des die fettähnlichen Körper einschliessenden Theiles Längsfurchen, welche, sich allmählich vertiefend, schliesslich eine Spalte bilden; dadurch wird der aus der „inneren“ Zellschicht hervorgegangene und die fettartigen Körper enthaltende Theil von dem Körper der Knospe theilweise abgetrennt und hängt mit demselben nur noch zusammen wie der Henkel mit dem Topfe. Während in dem Körper aus der in denselben herabreichenden Spalte der Oesophagus hervorgeht, entstehen in dem Henkel zwei gesonderte, mit den erwähnten Fettkörpern erfüllte Räume: die Anlagen des Magens und Enddarms. Dieselben vergrössern sich immer mehr, der Enddarm öffnet sich zuerst nach Aussen und erst viel später schwinden auch die den Magen vom Oesophagus und Enddarm trennenden Scheidewände. Die fettähnlichen Körper betrachtet Verf. nicht als Excretionsproducte, sondern als zur Ernährung dienende Substanzen, welche wohl der Histolyse ihre Entstehung verdanken. Die Entwicklung des Nervensystems hat Verf. nicht wahrzunehmen vermocht, nur bei einem fast erwachsenen Individuum sah er an der Basis der Tentakel ein ringförmiges, von der

übrigen Körpersubstanz durch sein Aussehen sich abhebendes Gebilde, welches wohl als Nervensystem anzusehen war. Bei sehr weit fortgeschrittenem Entwicklungsstadium verwachsen die Wände (? Ref.) des Hohlraumes, in welchem die Tentakel eingeschlossen sind, fest mit der Wand der Zellkapsel, letztere bildet an der Stelle eine Ausbuchtung, die Verlöthungsstelle wird resorbirt und es entsteht eine Oeffnung durch welche das Polypoid mit der Aussenwelt in Verbindung tritt. — Die Bildung der Polypoidknospe betrachtet Verf. als einen Vorgang, der von Häckel als Keimknospenbildung oder Polysporogonie bezeichnet worden ist. Die Zellen der Knospe theilen sich in zwei Schichten; aus der einen entsteht der Lophophorus und das Nervensystem, aus der anderen das Muskelsystem und die Ernährungsorgane, doch nehmen an der Bildung des Oesophagus beide Schichten Theil. Diese Schichten sollen analog sein den Keimblättern anderer Thiere. — Zum Schluss beschreibt Verf. auch noch den Vorgang des Absterbens der Thiere, welches bei unzureichender Zuführung von frischem Wasser erfolgt. Es verkürzen sich die Tentakel zu kleinen Höckern, der Darmcanal verliert seine intensiv gelbe Färbung, die Verdauung hört auf, die Speisereste ballen sich zu einem Häufchen zusammen, die einzelnen Theile des Darmcanals sondern sich von einander, das ganze Polypoid verwandelt sich in einen Haufen von feinkörnigem Protoplasma, in welchem fettähnliche Körper auftreten, und schliesslich bleibt von dem ganzen Gebilde nur das zimmetfarbige Häufchen von Speiseresten übrig. Beim Absterben macht das Polypoid also fast sämmtliche Entwicklungsstadien durch, aber in regressiver Reihenfolge. Die Bedeutung der eigenthümlichen, in der Zellkapsel schliesslich auftretenden röhrenförmigen Gebilde hat Verf. nicht aufzudecken vermocht. *Hoyer.*]

Salensky (3) bemerkt in einer vorläufigen Notiz in Betreff des Knospungsprocesses der Seebryozoen, dass jede Polypoidknospe aus zwei Schichten besteht, welche er als äusseres und inneres Blatt bezeichnet. „Sie unterscheiden sich immer dadurch, dass die innere Schicht aus mehreren Lagen kugelförmiger, die äussere nur aus einer Lage abgeplatteter, im Längsschnitt spindelförmiger Zellen besteht. Erstere gibt, wie bekannt, bei den Polypoidknospen die Anlage der Tentakelscheide, äusseres Epithel des Darmcanales, letztere die Anlage des inneren Darmepithels. So verhält sich auch der Fühlknopf der Avicularien . . . . Ueber die Entstehung des Polypoids im Innern der Zooeciumknospe bemerkt er, „dass in diesem Falle Tentakelkrone und Oesophagus nicht durch horizontale Einsenkung der Oberfläche der inneren Zellsäcke, sondern durch Auftreten eines ellipsoidischen Wulstes an dem inneren Blatte entstehen . . . . In den Vibracularien der

Scrupocellaria scruposa gelang es, ein dem Polypoid homologes Gebilde nachzuweisen.“ Der Eierstock „tritt auch in Form eines Zellhaufens an der inneren Wand des Zooecium auf und besteht aus zwei Schichten“. In Folge dessen sieht Verf. ihn mit Allman als ein Homologon des Polypoids an. An der Larve von Bugula plumosa konnte Verf. die Mundöffnung nicht entdecken. Sie enthält an ihrem hinteren Theil einen Körper, der bei der weiteren Metamorphose eine wichtige Rolle spielt“, d. h. der sich schliesslich in das Polypoid verwandelt. Eine Histolyse findet nicht statt.

Nitsche (2) gibt eine kurze Uebersicht über seine Untersuchungen in Betreff der Knospung von Alcyonella und constatirt die Richtigkeit der Metschnikoff'schen Angaben, dass aus dem inneren Zellsack der zweischichtigen Knospe das Epithel des gesammten Darmtractus und der Tentakeln, sowie das Nervensystem, aus dem äusseren dagegen die innere Auskleidung der Tentakeln, die Umhüllung des Nervensystems und die nach aussen von der Muscularis liegende Zellbekleidung des Darmtractus entsteht.

Anhang III.

Tunicata.

1) *Giard, A.*, Sur la structure de l'appendice caudal de certaines larves d'Ascidies. Comptes rendus. 1874. T. 78. p. 1860–1863.

2) *Kowalewsky,* Ueber die Knospung der Ascidien. Archiv f. mikr. Anatomie X. 1874. S. 441—470. Tfl. XXX u. XXXI.

3) *Lacaze-Duthiers, H. de,* Les ascidies simples des côtes de la France. Arch. de zool. experimentale. Vol. III. 1874. p. 643. Mit XV Tfln.

4) *Lankester, Ray,* On the heart of Appendicularia furcata and the developement of its muscular fibres. Quarterly Journ. Mik. Sc. 1874. Vol. XIV. p. 274—277. Tfl. XII. f. 6—8.

5) *Schenk, S. L.*, Entwicklungsvorgänge im Eichen von Serpula nach der künstlichen Befruchtung. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Classe. 1874. Bd. 70. 3. Abth. S. 287—300 m. 1 Tfl.

6) *Semper, C.*, Ueber die Entstehung der geschichteten Cellulose-Epidermis der Ascidien. Verh. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. VIII. Bd. 1874. S. 1—24. Tfl. I. u. II.

7) *Todaro, F.*, Sullo svilluppo e sull' anatomia delle Salpe. Prima comunicazione fatta alla Reale Accademia dei Lincei nella publica tornata del 1 Febbrajo 1874. Gazetta ufficiale del regno d'Italia.

8) *Ussow, M. M.*, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Tunicaten. Vorl. Mittheil. in den Sitzungsprotocollen der zoolog. Section der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher v. 27. Novbr. u. 18. Decbr. 1873. Abgedruckt in den: Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der

Naturforscher unter Redaction von Beketoff. Bd. V. Heft I. St. Petersburg 1874. p. XXII u. XXXVIII.

R. Lankester, (4) führt seine im vorigen Jahresberichte S. 301 erwähnten Angaben über die Entstehung des Appendicularienherzens näher mit Abbildungen aus.

Eine höchst klare und einfache Darstellung der Knospung der Ascidien, speciell von Didemnum styliferum n. sp. aus dem rothen Meere und von Amaroecium proliferum M. Edw. erhalten wir durch *Kowalewsky* (2). Bei Didemnum konnte Verf. keinen Zusammenhang der Knospen mit dem Mutterthiere nachweisen; dagegen fand er im Mantel massenhaft Zellgruppen von verschiedener Form und ist nicht abgeneigt anzunehmen, dass diese von dem Epithel der langen Abdominalanhänge, denen das Thier seinen Speciesnamen verdankt, sich abgelöst haben und durch allmähliche Wandelung in die jüngsten unzweifelhaften Knospen übergehen. Die vollständige Uebergangsreihe zu beobachten, gelang ihm allerdings nicht. Die jüngsten Knospen erscheinen als rundliche oder längliche Zellsäcke, die aus einer äusseren einschichtigen Epithelzelllage, und einer inneren länglichen, ebenfalls ringsum geschlossenen einschichtigen Zellblase bestehen. Zwischen diesen beiden Blasen liegt auf der einen Seite der Eierstock, bestehend aus einem äusseren Epithel und mehren deutlich entwickelten Eiern, auf der anderen zerstreute oder zu einem Klumpen zusammengeballte Fettzellen. Diese Knospen entwickeln sich nun nicht direct, sondern theilen sich zunächst der Quere nach, sodass jedes Theilstück die Hälfte von jedem der beschriebenen Organe erhält. Die Umwandlung der Knospe in die Ascidie beginnt mit einem Zerfall der mittleren Blase in drei Theile; einen mittleren und zwei seitliche. Aus letzteren entwickeln sich die Perithoracalräume, aus ersterem der Kiemensack, und zwar entsteht auf der Anlage dieses in der Medianlinie das Nervenrohr. Allmählich trennen sich die Anlagen der Perithoracalräume immer mehr von der Anlage des Kiemenkorbes, mit dem sie anfänglich durch weite Oeffnungen zusammenhingen, und wachsen auf der Rückenseite des Kiemensackes einander entgegen, der Darm entsteht als eine hintere röhrige Ausstülpung des Kiemensackes und gliedert sich in seine einzelnen Abschnitte, der äussere Zellsack dagegen stülpt sich zu dem langen Anhange, der oben erwähnt wurde, aus. Das Herz tritt nun auf, das Nervenrohr konnte auf Querschnitten als ein völlig abgetrenntes Rohr erkannt werden, und die beiden Anlagen der Perithoracalräume verschmelzen auf der Rückenseite des Kiemensackes und über dem Nervenrohre zu einem gemeinsamen Sacke; dieser ist also von der Leibeshöhle vollkommen getrennt und tritt nur

mit dem Kiemensacke durch die Kiemenspalte in Verbindung. Ingestions- und Egestionsöffnung bilden sich durch Einsenkung von der äusseren Haut aus, der Darm nimmt zu, sein hinteres Ende rückt an den zur Kloake bestimmten mittleren Theil des gemeinsamen Perithoracalraumes heran, und die Darmdrüse bildet sich. Die Geschlechtsorgane liegen in einer sackförmigen Auftreibung der äusseren Haut. Die Kiemenspalten entstehen durch stellenweise Verschmelzung der Zelllage des Kiemensackes und der Wand des Perithoracalraumes. Die, an den Stellen, wo eine solche Verschmelzung nicht stattfindet, bestehenbleibenden Räume stellen die Gefässe der Kiemen dar, und müssen ihrer Abstammung wegen als verengte und netzartig verbundene Räume der allgemeinen Leibeshöhle angesehen werden.

Die Knospung bei Amaroecium konnte als von dem Postabdomen ausgehend, constatirt werden. Dieses Postabdomen in dessen hinterem Ende das Herz liegt, ist, wie bekannt, durch eine Scheidewand der Länge nach getrennt, diese stellt selbst wieder ein abgeplattetes Zellrohr dar, welches sich von Wand zu Wand der eigentlichen Postabdominalröhre ausspannt. Letztere besteht aus einer äusseren Epithelialschicht, einigen Längsmuskeln, und grossen nach innen liegenden Fettzellen. Durch Abschnürung wird nun das Postabdomen zuerst von dem Abdomen des Mutterthieres getrennt, dann zerfällt es durch weitere Abschnürungen in mehrere Theilstücke, und diese im Mantel des Mutterthieres nach vorn geschobenen Knospen bestehen nun jede aus einem äusseren, dem Epithel des Postabdomens entstammenden Zellsacke, in dem eine dünne aus dem betreffenden Scheidewandstücke entstehende zweite Zellblase eingeschlossen ist. Zwischen beiden Blasen liegen die Fettzellen. Wir haben hier also eine ganz ähnliche Anlage, wie wir sie bei Didemnum fanden, und auch ihre weitere Entwicklung ist ganz gleich. Nur ist zu erwähnen, dass nicht die ganze innere Zellblase zu dem Darmtractus plus Kiemenkorb und Nervensystem wird, sondern nur ihr oberer Theil, während der untere zu der Scheidewand des Postabdomens des neuen Thieres sich ausbildet.

[Die sehr zahlreichen aber nur aphoristisch wiedergegebenen vergleichenden Beobachtungen von *Ussow* (8) über Bau und Entwicklung sämmtlicher Organe der verschiedenen Ascidienformen eignen sich nicht für einen Auszug, vielmehr müssen wir das Referat verschieben bis zum Erscheinen der vom Verf. angekündigten ausführlichen Arbeit.

Hoyer.]

Giard (1) bemerkt kurz, dass sich in den Schwänzen einer Molgula und mehrerer Cynthialarven Gebilde vorfinden, welche den Flossenstrahlen junger Fische verglichen werden können, eine Behauptung die

übrigens auch schon in der im Jahresbericht I. S. 305 citirten Arbeit von Morse sich findet.

Die im Jahresbericht 1872 ausführlicher besprochene Controverse über die Entstehung des Tunicatenmantels hat eine neue Bearbeitung durch *Semper* (6) erfahren. Er stimmt Hertwig (Jahresber. 1872, S. 304) und Arsenjeff (l. c. S. 307) in sofern zu, als auch er die Testazellen den Eihüllen zurechnet, und sie an der Bildung des Mantels keinerlei Antheil nehmen lässt. Er weist durch Beobachtungen an Molgula nana Kupf., Phallusia pedunculata Hoffm., Cynthia depressa Frey und Leuckart, und Clavellina vitrea Frey und Leuckart nach, dass künstlich durch Reagentien oder auch selbst nur durch Seewasser in jungen wie reifen Eierstockseiern Tropfen einer eiweissartigen amoeboïden Substanz aus der Eizelle ausgepresst werden können, welche in ihrer Bewegung Struktur, Grösse und Lagerung zu der Eihülle den sogenannten Testazellen durchaus gleichen. Bei ihrem Austreten tritt eine Schrumpfung des eigentlichen Dotters ein, und zwischen diesem die specifischen Dotterelemente enthaltenden Körper, und die Dotterhaut lagert sich eine hyaline Randzone, welche bald mehr bald minder erfüllt ist von den herausgetretenen Testatropfen. Bei Clavellina liess sich ferner der Nachweis führen, dass die künstlich erzeugten Testatropfen mit den normal bei den in die Bruthöhle des Mutterthiers abgelegten Eiern erscheinenden völlig identisch waren, wie denn überhaupt ein Kern in allen normalen „Testazellen“ vom Verf. vermisst wurde. Er vergleicht die Testatropfen ferner mit dem bekannten „Richtungsbläschen“ der Schneckeneier und bestätigt die Hertwig'sche Annahme, dass der Mantel der Ascidien entstehe als eine von der Körperepidermis der Larve abgesonderte Cuticularsubstanz, in welche abgelöste Epidermiszellen einwandern, sieht aber gegen Hertwig diesen Mantel an nicht als eine Bindegewebsbildung, sondern als eine eigenthümliche Form der geschichteten Epidermis mit starker Intercellularsubstanz.

Der unermüdliche *Lacaze-Duthiers* (3) beginnt seine Darstellung der Naturgeschichte der einfachen Ascidien der französischen Küste mit der höchst detaillirten Anatomie und Entwicklungsgeschichte einer Molgulide. Wir referiren hier ausschliesslich über die in dieser Arbeit enthaltenen Angaben über die Entwicklungsgeschichte und die Genitalorgane. Letztere stellen bei jedem Individuum zwei symmetrisch gelegene Drüsenpaquete vor; die Samen-bildenden Drüsen liegen nach aussen von den eibildenden, und münden durch eine Reihe kleiner Ausführungsgänge, während der Eierstock jederseits normaler Weise nur einen Ausführungsgang besitzt. Diese Angaben stimmen gut mit den

von Van Beneden sen. Die Samenelemente sind stecknadelförmig mit zugespitztem Kopfe. Was die Beschaffenheit der Eier betrifft, so stimmt Verf. ziemlich mit Kupffer überein, und weist nach, dass bei Molgula eine wirkliche Schicht sogen. Testazellen (vergl. oben bei Semper) fehlt und nur das Follikelepithel die gelegten Eier umhüllt. Für Phallusia bestätigt Verf. übrigens das Vorkommen der Testazellen, die er aber nicht von dem Ei selbst ableitet, und deren Theilnahme an der Bildung des Mantels er läugnet. Die Ablage der Eier hat im Juli und August statt; und die ersten Vorgänge nach der Befruchtung bestehen in einer Zwei- und dann in einer Viertheilung des Eies. Ist aber dieses Stadium erreicht, so beginnen an dem einen Pole, an dem die ersten Furchungskugeln sich berühren, kleine helle Zellelemente zu entstehen, welche bald als äussere Zellschicht, oder Ektoderm, die undurchsichtigen centralen Furchungskugeln umwachsen, und es scheint, dass Verf. die Stelle, an welcher zuletzt die Umwachsung noch nicht perfekt geworden ist, als diejenige ansieht, an welcher späterhin eine Einstülpung des Ektoderms, die Anlage des Kiemensackes, sich zeigt. Bei der nun folgenden Beschreibung des Ausschlüpfens der jungen Larve aus der Follikelepithelhülle, die Verf. „coque“ nennt, wird zunächst constatirt, dass die im Jahresber. I. S. 301 erwähnte Angabe des Verf., die Larve der Molguliden mache ein amoeboïdes Stadium durch, sich lediglich auf die Beschreibung der Bewegungsart der Larve bezogen habe, dann wird gezeigt, dass unter der eigentlichen Follikelhülle sich noch eine zweite mit gelben Zellen versehene durchsichtige Schicht finde, und dass, wenn der Embryo auch aus dieser ausgeschlüpft sei, erst die eigentliche Celluloseschicht als hyaline Substanz sich bilde, in welche erst später Zellelemente des Ektoderms hineingelangen. Es wird nun zunächst die Form des mit 5 Zotten versehenen Embryo des Weitläufigsten discutirt, und ihre Beweglichkeit nochmals constatirt. Die Angaben über die Entwicklung der inneren Organe sind so wenig präcis und so weitschweifig, dass es schwer ist von den Ansichten des Verf. auch nur ein annäherndes Bild zu geben. Auch er hat die Trennung der inneren Zellmasse in 2 ungleiche Theile beobachtet und leitet von dem grösseren den Kiemensack und die Eingeweide, von der kleineren die Raphe ab. Die Reservekugeln Kupfer's wurden auch beobachtet, Verf. leugnet aber, dass dieselben irgendwelche Beziehung zu der Blutbildung, und der Entstehung des Herzens oder der Niere haben. Die Anlage der Ingestions- und Egestionsöffnung erscheint alsdann, zur grossen Verwunderung des Verf., anfänglich ohne Durchbruch durch die äussere Tunicaschicht, und die Kiemenspalten sowie die Niere (Bojanus'sches Organ) bilden sich. Hiermit ist die Ent-

wicklung abgeschlossen, die junge Molgulide hat sich gebildet, und es wird nun ihr Verhältniss zu dem ausgewachsenen Thier besprochen, sowie die Frage nach der Wirbelthierähnlichkeit der Molgulalarve und der übrigen Ascidienlarven in einem natürlich negativen Sinne beantwortet.

Schenk (5) macht gelegentliche Bemerkungeu über die Furchung von Phallusia intestinalis.

Todaro's (7) Arbeit ist Ref. nur durch ein Citat im Jahresberichte von Hirsch und Virchow bekannt geworden.

5. Arthropoda.

1) *Auerbach,* Organologische Studien. I. u. II. Heft. 262 S. u. 4 Tfln. 8. Breslau. E. Morgenstern.

2) *Balbiani, G.*, Sur la première génération annuelle du Phylloxera du chène. Comptes rendus. 1874. T. 78. p. 1024—1027.

3) *Derselbe,* Sur le Phylloxera ailé et sa progéniture. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 562—569.

4) *Derselbe,* Sur la prétendue migration des Phylloxera's ailés sur les chènes à Kermès. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 640—645.

5) *Derselbe,* Sur l'existence d'une génération sexuée hypogée chez le Phylloxera vastatrix. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 991—993.

6) *Derselbe,* Observations sur la reproduction du Phylloxera de la vigne. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 1371—1384.

7) *Derselbe,* Observations sur la reproduction du Phylloxera du chène. Annales des Sciences Nat. Zoologie. Vol. XIX. 1874. Art. 12. 24 S.

8) *Derselbe,* Le Phylloxera du chène. Revue scientifique. 3. Année. 2. Sem. 1874. p. 1159—1165 mit Holzschnitten.

9) *Beling, Th.*, Beitrag zur Naturgeschichte der Zweiflügler Gattungen Bibio und Dilophus; ferner ein dem Getreide schädliches Insekt. Verh. d. zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien. Vol. XXII. 1872. S. 6—26.

10) *Derselbe,* Drei neue Arten der Gattung Sciara. Verh. d. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Vol. XXII. 1872. S. 51—60.

11) *Bertkau,* Mittheilungen über die histiologische Zusammensetzung der Ovarien von Cynips quercus folii L. und die Entwickelungsgeschichte der Eier dieser Gallwespe. Verhandl. d. niederrheinischen Gesellsch. in Bonn. Vol. XXXI. 1874. S. 265 d. Sitzungsber.

12) *Derselbe,* Ueber den Bau der Geschlechtsdrüsen bei den Araneiden. Ebend. S. 98 d. Corresp. Bl.

13) *Bobretzky, N.,* Zur Embryologie des Oniscus murarius. Zeitschr. f. wiss Zool. 1874. S. 179—203. Tfl. XXI. u. XXII.

14) *Brandt, A.,* Ueber active Formveränderungen am Kernkörperchen. Archiv f. mikr. Anatom. X. 1874. S. 505—509. (S. Allgemeine Anatomie S. 23.)

15) *Derselbe,* Ueber die Eiröhren der Blatta (Periplaneta) orientalis. Mémoires de l'Acad. d. St. Petersbourg. T. XXI. Nr. 12. 30 Seiten. 1 Tfl. 1874.

16) *Brauer,* Vorläufige Mittheilungen über die Entwickelung und Lebensweise des Lepidurus productus Bosc. Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Classe der Wiener Akad. 69. Bd. 1. Abthl. Jahrg. 1874. S. 130—141 mit 2 Tfln.

17) *Briggs, T. H.,* On the forms of Zygaena trifolii with some remarks on the question of specific difference etc. Transactions of the entomological Soc. of London. 1871. p. 417—440.

18) *Brocchi,* Observations sur les spermatophores des Crustacés decapodes. Comptes rendus. 1874. T. 78. p. 855 u. 856.

19) *Burmeister, H.,* Observations of a ligth-giving coleopterous Larva. Journal of the Linnean Society Zoology. Vol. XI. 1873. p. 416—421.

19a) *Claus, C.,* Die Familie der Halocypriden, aus: Claus, Schriften zoologischen Inhaltes. Heft I. Wien. S. 1—16. Tfl. I—III.

20) *Dewitz, H.,* Vergleichende Untersuchungen über Bau und Entwickelung des Stachels der Honigbiene und der Legscheide der grünen Heuschrecke. Dissertation. Königsberg. Rossbach'sche Druckerei. 30 Seiten.

21) *Eimer, Th.,* Untersuchungen über den Bau und die Bewegungen der Samenfäden in: Eimer, Zool. Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Biologie. Auch in Verh. d. phys.-med. Gesellsch. Würzburg N. F. VI. Bd. (Vgl. Systematische Anatomie S. 232.)

22) *Frauenfeld, Ritter G. von,* Zoologische Miscellen. Verh. d. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Vol. XXII. 1872. S. 389—399.

23) *Ganin, M.,* Ueber das Darmdrüsenblatt der Arthropoden. Warschauer Universitätsnachrichten. 1874. Nr. 1. (Russisch.)

24) *Gentry, K. G.,* Observations of change in structure of a Larva of Dryocampa imperialis. Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1873. p. 274 u. 275.

25) *Derselbe,* Influence of nutrition on sex among the Lepidoptera. Ebendaselbst. p. 281—283.

26) *Gerstäcker, A.,* Ueber das Vorkommen von Tracheenkiemen bei ausgebildeten Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 204—252. Tf. XXIII.

27) *Giard, Alf.,* Note sur une Larve de Diptère du Genre Cuterebra. Archives de zool. experimentale. Vol. III. 1874. p. III—VI.

28) *Grimm,* Sur la parthenogenèse chez les nymphes. Horae societatis entomologicae Rossicae. T. IX.

29) *Hallez, P.,* Note sur le developpement des spermatozoides des Decapodes brachyures. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 243—246.

30) *Harold, E. v.,* Die Larve der Leptinotarsa multilineata. Berl. entomolog. Zeitschrift. 18. Jahrg. 1874. p. 444.

31) *Hasselt, A. W. M. van,* Observation de la copulation chez l'une des plus petites espèces d'araignées. Arch. Neerlandaises. VII. 1872. p. 460—465.

32) *Hesse,* Mémoire sur des crustacés rares ou nouveaux des côtes de France (Vingt-troisième article). Annales des Sciences Nat. Zoologie 5. sér. Vol. XIX. 1874. Art. 8. 29 S. Tfl. 21 u. 22.

33) *Derselbe,* Mémoire sur des crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. (Vingt-quatrième article.) Ann. d. Sc. nat. Zoologie 5. sér. Vol. XX. 1874. Art. 5. 18 S. Tfl. 8.

34) *Joly, E.,* Etude sur le premier age de la Palingenia Roeselii. Mém. de la société des sciences nat. de Cherbourg. T. XVI. 1871—72. p. 67—80. Pl. I.

35) *Kurz, W.,* Ueber androgyne Missbildungen bei Cladoceren. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der Wiener Akademie. 69. Bd. 1. Abthl. Jahrg. 1874. S. 40—46 mit 1 Tfl.

36) *Laboulbène, Al.,* Note sur une nymphe d'insecte coléoptère, incluse dans la

peau durcie et pupiforme de la larve trouvée à Cannes au mois de mars 1870. Annales de la soc. entomol. de France. 5. sér. 1874. Vol. IV. p. 45—48. Pl. II. Nr. 1.

37) *la Valette, St. George von*, Ueber die Genese der Samenkörper. 3. Mittheil. Arch. f. mikr. Anatom. X. 1874. S. 495—504. Tfl. XXXV. (Vgl. Systematische Anatomie. S. 232.)

38) *Leuckart, R.*, commentatio de ovulis apium inanibus et abortivis, patrio sermone scripta. Programm der Universität Leipzig. 4. 1874. Druck v. Edelmann 14 Seiten. (Vgl. Allgem. Ontogenie. p. 333.)

39) *Lichtenstein,* Sur quelques nouveaux points de l'histoire naturelle du Phylloxera vastatrix. Comptes rendus. 1874. T. 79. p. 598—599.

40) *Lowne, B. T.,* Observations on immature sexuality and alternate Generation in Insects. Transactions of the entomological Soc. of London for the year 1871. p. 193—202.

41) *Ludwig, A.,* Ueber die Eibildung im Thierreiche. Arbeiten d. zool.-zootom. Instit. zu Würzburg. 1. Bd. V. u. VI. Heft. S. 287—510. Tfl. XIII—XV.

42) *Macdonald, J. D.*, On the anatomy and habits of the Genus Phronima. Proceedings of the Royal society of London. Vol. XXII. 1874. p. 154—158. Tfl. I.

43) *Mayer, P.*, Anatomie von Pyrrhocoris apterus. L. Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1874. S. 313—348.

44) *Megnin,* Sur les metamorphoses des Acariens de la famille des Sarcoptides et de celles des Gamasides. Comptes rendus. 1874. T. 78. p. 1657—1660.

45) *Derselbe,* Mémoire sur les Hypopus (Dugés) Acariens parasites encore nommés Homopus et Trichodactylus etc. Journal de l'anatomie et de la physiologie etc. publ. par Robin. Dixième année. 1874. p. 225—254. Tfl. VII—X.

46) *Metschnikoff, E.,* Embryologie der doppelfüssigen Myriapoden (Chilognatha.) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 253—283. Tfl. XXIV—XXVII.

47) *Millière*, Iconographie de Chenilles et de Lepidoptères inédits. Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon. XIX. 1872. p. 1—90.

48) *M'Lachlan, R.,* On the external sexual apparatus of the males of the Genus Acentropus. Transactions of the entomological society of London for 1872. p. 157—162.

49) *Mulsant* et *Rey,* Description de la larve de l'Anobium denticolle. Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon. XIX. 1872. p. 427—429.

50) *Perris, Ed.*, Note sur les metamorphoses du Brachycerus albidentatus. Annales de la soc. entomol. de France. 1874. Sèr. 5. Vol. IV. p. 125—144.

51) *Plateau, F.,* Recherches sur les crustacés d'eau douce de Belgique. Deuxième et troisième parties. Mémoires couronnés etc. publiés par l'Acad. Roy. de Belgique. T. XXXV. 1870. p. 925. 3 Tfln.

52) *Rossum, J. van*, Sur le liquide des larves de Cimbex. Archives Neerlandaises. 1872. VII. p. 381—385.

53) *Rupertsberger, M.*, Beiträge zur Lebensgeschichte der Käfer. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Vol. XXII. 1872. S. 6—26.

54) *Derselbe,* Zwei neue Carabidenlaven. Ebendaselbst. S. 573—576.

55) *Sanders, Alfr.,* Further notes on the Zoosperms of Crustacea and other Invertebrata. Monthly mikr. Journal März (74?) p. 104.

56) *Sars, G. O.,* Om Hummerens postembryonale Udvikling. Christiania Vidensk.-Selskabs Forhandlinger for 1874. 27 S. 2 Tfln.

57) *Schiödte, J. C.*, De metamorphosi Eleutheratorum observationes. Naturhist. Tidskrift udg. af Schiödte. 3. Raeckes. 9. Bd. 1874. p. 227—376. Taf. 8—19.

58) *Derselbe*, Note sur les Organs de stridulation chèz les larves de coléoptères lamellicornes. Annales de la Soc. entomolog. de France. 5. Sér. T. IV. 1874. p. 39—41.

59) *Scudder, S. H.*, Note sur l'oeuf et le jeune age de la Chenille de l'Oeneis Aello. Annales de la Soc. entomol. de Belgique. XIII. 1873. p. 145—148. Tafel I.

60) *Derselbe*, On some recent Remarks by Meldola upon Iphiclides Ajax (Papilio Ajax Auct.). Ann. a. Mag. nat. hist. XIII. 4. Sér. 1874. p. 186—188.

61) *Semper, C.*, Ueber Pycnogoniden und ihre in Hydroiden schmarotzenden Larvenformen. Arbeiten aus d. zool.-zoot. Institut in Würzburg. IV. Heft. 1874. S. 264—286. Tfl. XVI u. XVII.

62) *Siebold, C. Th. v.*, Ueber Parthenogenesis der Artemia salina. Sitzungsber. d. math.-phys. Classe der k. bair. Acad. der Wiss. zu München. 1873. II. Heft. S. 168—196.

63) *Derselbe*, Nuova lettera sulla partenogenesi del Bombyx mori Linn. al ingegnere signor Antonio Curo. Bulletino entomologico Anno VI. Firenze. 7 Seiten.

64) *Signoret*, Observations sur les points qui paraissent acquis à la science au sujet des espèces connues du genre Phylloxera. Comptes rendus 1874. T. 79. p. 778—781.

65) *Smith*, The Developement of the lobster. Transactions of the Connecticut Academy. Vol. VII.

66) *Speyer, A.*, Ein interessanter Zwitter von Zygaena trifolii L. Stettiner Entomol. Zeitung. Jahrg. 35. 1874. S. 98—104.

67) *Stuxberg, Anton*, Karcinologiska iakttagelser. Ofvers. af K. Svenska Vet.-Akad.-Forhandlingar 1873. Nr. 9. Stockholm 1874. p. 1—23. Taf. I.

68) *Thevenet, J.*, Note sur les metamorphoses de la Corticaria Pharaonis. Ann. de la soc. entom. de France 1874. 5. Sér. Vol. IV. p. 427—431. Tfl. 10. Nr. 1.

69) *Uljanin*, Untersuchungen über die Entwicklung der Physopoden. Nachrichten d. kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturerkenntniss, der Anthropologie u. Ethnographie an der Moskauer Universität. Mit 3 Tfln. X. Bd. Lief. 2. Moskau. 1874. (Russisch.)

70) *Weissmann*, Ueber Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina Lilljeborg. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1874. XXIV. p. 349—418. Tfl. XXXIII—XXXVIII.

71) *Willemoes-Suhm, R. v.*, On a new genus of Amphipod Crustaceans. Philosophical Transactions. Vol. CLXIII. 1873. p. 629—638. Tfl. 49 u. 50.

a. Crustacea.

Ludwig (41) hat die Eibildung bei Sacculina carcini beobachtet. Es ist dies ein neuer Beitrag zu der Schlichtung des schon im Henleschen Jahresbericht f. 1869 erwähnten Streites zwischen Balbiani, Gerbe

und Ed. van Beneden, und Verf. bestätigt in den wesentlichen Punkten die Angaben des letzteren Autors. Er fand aber ausser den bekannten Doppelzellen, in dem eines eigentlichen Epithels entbehrenden Ovarium sehr kleine isolirte Zellen mit hellem feingranulirtem Protoplasma und grossem Kern mit Kernkörperchen. Ob nun die kleinsten Doppelzellen durch Theilung einer, oder durch Aneinanderlagerung zweier der eben beschriebenen Einzelzellen entstehen, konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden; Verf. neigt sich aber mehr der ersteren Ansicht zu. —

Plateau (51) beschreibt die Geschlechtsorgane von Cyclopsine, Cathocamptus und Cyclops, constatirt auf Grund directer Beobachtung, dass die erste Häutung gleich nach dem Ausschlüpfen aus den Eihüllen stattfindet, und bildet einige Naupliustadien ab.

Claus (19a) beschreibt die Geschlechtsorgane und secundären Geschlechtsdifferenzen der verschiedenen Genera der Halocypriden.

Weissmann (70) gibt uns eine höchst eingehende anatomische Monographie über den Bau von Leptodora hyalina, und ist im Stande die Angaben von P. E. Müller (vergl. Henle's Jahresbericht für 1869 S. 433) über die Eibildung, und nach Beobachtung wenigstens einer jungen Larve auch die Angaben von O. Sars (vergl. Jahresber. II. Bd. S. 308) über die Metamorphose der aus den Wintereiern entstehenden Generation zu bestätigen. Er fügt einige Angaben über den Bau des Hodens hinzu, zeigt dass die Spermatozoen fadenförmig sind und beschreibt die Art und Weise, wie die Körpermuskulatur bei der Austreibung der Genitalprodukte mitwirkt.

In einer ungemein interessanten kleinen Abhandlung von *Kurz* (35) erhalten wir den Nachweis, dass bei den Cladoceren wirklicher Hermaphroditismus als Missbildung vorkommen kann. Es wird je 1 ♀ Individuum von Daphnia pulex, D. Schaefferi, Alona quadrangularis beschrieben. Der Hermaphroditismus beschränkte sich aber nicht etwa auf eine Mischung der männlichen und weiblichen secundären Geschlechtscharaktere (Form der Tastantennen, Fusspaare und Schalen, Dimensionen), sondern es konnte ferner bei dem ersten und letzten Individuum mit Sicherheit erkannt werden, dass der rechte Genitalschlauch einen Eierstock mit beinahe legreifen Eiern, der linke einen Hoden mit Sperma darstellte. Verf. sucht ferner in einer Anmerkung sehr geschickt nachzuweisen, dass das Auftreten von Männchen und die Produktion von Wintereiern bei den Weibchen vieler Cladocerenspecies keineswegs von dem Eintritte des Herbstes abhängt, sondern stets dann stattfindet, wenn, z. B. durch Austrocknung oder Fäulniss des Wassers, ungünstige Bedingungen für das Leben des Weibchen eintreten.

Als besonders hinderlich für die immer mehr sich bahnbrechende Anschauung von der Einzelligkeit des Eies erschienen die Angaben von C. Th. von Siebold über die Fusion mehrerer Zellen bei der Bildung des Eies von Apus cancriformis (vergl. Jahresber. I. S. 317 und 318). *Ludwig* (41) hat nun diese Vorgänge einer nochmaligen Untersuchung unterworfen, und kommt zu dem Resultate, dass die in dem wirklich reifen Eifollikel liegende Dotterkugel genau ebenso gross ist, wie die Dotterkugel des gelegten Eies. Die Behauptung v. Siebold's dass fast immer die Menge des Dotters, welche eine Eikapsel von Apus in sich schliesst, die Dottermenge eines reifen Eifollikels bei weitem übertrifft, ist nach Verf. nur dadurch erklärlich, dass v. S. noch nicht ganz reife Follikel in ihrer Grösse mit den abgelegten Eiern verglichen hat, was deshalb möglich ist, weil dann, wenn die Eizelle bereits den ganzen Follikel erfüllt, eine noch nicht ganz reife Eizelle von einer ganz reifen sich eben nur durch die Dimensionen unterscheidet. v. Siebold sagt, dass man zu den verschiedenen im Eileiter befindlichen zusammengeflossenen Dottern die entsprechende Zahl von leeren und verschrumpften Follikeln herausfinden könne. Verf. konnte aber bei dem jungen eben in die Geschlechtsreife eingetretenen Thier, in dem oberhalb eines, in dem engen Eileiter gelegenen Eies befindlichen Abschnitte des Eierstockes stets nur einen einzigen leeren Follikel finden. Verf. hält also auch für Apus fest, dass jedes Ei nur aus einer einzigen Eizelle besteht, und dass das wirklich an herauspräparirten Eierstöcken beobachtbare Zusammenfliessen zweier Dotter im Eileiter ein künstlich hervorgerufener, niemals normaler Weise im lebenden Thier vorkommender Vorgang ist.

Brauer (16) gibt eine vorläufige Mittheilung seiner Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte von Lepidurus (Apus) productus, und constatirt, dass gegenüber der Entwicklung von Apus cancriformis die der genannten Art eine weit raschere, d. h. die Zahl der Häutungen und der damit verbundenen Entwickelungsphasen eine geringere ist. Die zweite Antenne hört bei Lepidurus schon im vierten Stadium auf als Ruderantenne zu wirken und ist im sechsten schon sehr rudimentär, das Thier hat damit seine definitive Form erreicht. Apus cancriformis dagegen erreicht letztere erst im neunten Stadium. Bei Lepidurus zeigt schon der Nauplius die Anlage der paarigen Augen, die im zweiten etc. dritten Stadium schon deutlich entwickelt sind, während Apus bis in das vierte Stadium nur das fünfseitige Naupliusauge besitzt.

In der von uns im vorigen Jahresbericht S. 310 nur erwähnten Arbeit *v. Siebold's* (62) über die Parthenogenese von Artemia salina, constatirt Verf. durch eigene, in der bekannten genauesten Weise angestellte

Zuchtversuche das wirkliche Vorkommen der Parthenogenese bei diesem Thiere; er bemerkt ferner, dass die Artemien vivipar oder ovipar sein können. Es werden nämlich zwei Arten von Eiern gebildet, dunkle mit fester von den Drüsen des Eiersacks secernirter Schale und solche mit einer dünnen wasserhellen Hülle, welche Verf. als ein Abscheidungsprodukt des Dotters (also wohl als Blastodermcuticula im Sinne Ed. Van Beneden's. Referent) ansehen möchte. Aus letzteren Eiern schlüpfen die Jungen schon im Eisacke der Mutter aus, und Verf. resumirt nun seine Ansichten in folgenden Sätzen: „Das Eierlegen tritt bei A. salina nur dann ein, wenn die Eischalendrüsen sich so vollkommen entwickelt haben, dass sie die gehörige Menge gerinnbarer Stoffe absondern können, denn nur dadurch werden die Eier derselben eine feste dauerhafte Schale erhalten können. Von einer solchen festen widerstandsfähigen Schale umgeben werden die Eier die Eigenschaft erlangen im Schlamm versteckt, ja sogar im Schlamm vertrocknet unter der Einwirkung auch der ungünstigsten äusseren Verhältnisse auszudauern, und noch nach Verlauf von längeren Zeiträumen ihre Entwicklungsfähigkeit zu bewahren. Ist dagegen die Entwicklung der Eischalendrüsen bei einer trächtigen Artemia nicht gehörig zu Stande gekommen, so fehlen die Bedingungen zur Bildung einer festen und dauerhaften Schale; die Eier solcher Artemien erhalten dann nur eine ganz dünne Eihaut; in Folge dessen die für die Entwicklung des Embryo günstigen Einflüsse leicht auf den Ei-Inhalt von aussen einwirken, und so die Embryobildung beschleunigen werden.

Macdonald (42) führt an, dass er bei einer Phronima in dem [bekannten] durchsichtigen Wohntönnchen die [bekannte] junge Brust gefunden habe.

v. Willemoes-Suhm (71) beschreibt ein riesiges Tiefsee-Amphipod unter dem Namen Thaumops pellucida, schildert seine Geschlechtsorgane und constatirt, dass die noch in den Eischalen eingeschlossenen Jungen bereits die für das erwachsene Thier typischen Gliedmassen zeigen, d. h. ohne Metamorphose sich entwickeln. (Später hat Verf. erkannt, dass das fragl. Thier die schon von Guerin-Méneille beschriebene Cystosoma Neptuni ist.)

Hesse (32) gibt uns einige neue Mittheilungen über die Metamorphose des Genus Anceus und beschreibt 6 neue Arten mit den dazu gehörigen Pranizaformen.

Im vorigen Jahresberichte (S. 310) wurde nach vorläufigen Mittheilungen über die Untersuchungen *Bobretzky*'s in Betreff der Entwicklung von Oniscus referirt; die ausführliche mit schönen Abbildungen versehene Arbeit (9) liegt nun vor. Da die Resultate derselben

von denen der sehr vollständigen vorl. Mittheilung in keiner Weise abweichen, so begnügen wir uns mit diesem Hinweise.

Hallez (29) hat die Entwicklung der Samenelemente bei Carcinus maenas beobachtet und constatirt, dass in dem blinden als eigentlicher Testikel zu betrachtenden Ende des Genitalschlauches ein- oder mehrkernige Epithelialzellen sich als Auskleidung finden. In diesen letzteren entsteht um jeden Kern herum, also durch endogene Zellbildung eine neue Tochterzelle. Diese Tochterzellengeneration wird durch Platzen der Mutterzelle frei und entwickelt sich nun nur langsam weiter, indem sie zu gleicher Zeit in den ausführenden Theil des Genitalschlauches übertreten. Hier werden sie von einem wahrscheinlich albuminösen Sekrete der Epithelialzellen und einer hellen Zone umgeben, und eben durch dieses selbe Sekret zu Cysten von 60—62 μ Durchmesser verbunden. In diesem Zustande werden sie in die Genitalorgane des Weibchens übertragen, wo nach einiger Zeit die Cysten sich auflösen und die Samenelemente selbst spindelförmig werden.

Brocchi (18) beschreibt kurz die Spermatophoren von dem Hummer und der Maja squinado.

Sanders' (55) Arbeit über die Spermatozoen der Crustaceen ist Ref. nur durch den Jahresbericht von Hirsch und Virchow bekannt geworden.

Die im Jahresbericht I. S. 320 erwähnte Arbeit von *Smith* über die Hummerentwicklung stammt ursprünglich aus der Verhandlung der Connecticut Academy (65).

[*G. O. Sars* (56) hat gefunden, dass der Homarus vulgaris Edw. drei verschiedene Larvenstadien durchläuft; er beschreibt dieselben, sowie das erste Larvenstadium des Homarus americanus Edw. In einem Zusatz wird angeführt, dass er nach Ueberlieferung seiner Abhandlung zum Drucke eine Arbeit von Sidney J. Smith (Early stages of the american lobster, fromthe Transactions of the Connecticut-Academy) empfangen hat, nach welcher Arbeit der amerikanische Hummer ebenso drei verschiedene, denen der europäischen Art ganz entsprechende Entwicklungsstadien durchläuft.

Stuxberg (67) gibt: I. Beschreibung einiger Decapodenlarven: Stenorhynchus rostratus (L.), welcher noch nicht fertig war, das Ei zu verlassen; Carcinus maenas (L.) im Zoëa-Stadium ein paar Wochen alt, von 1 1/2 — 2 Mm. Länge (den Schwanz mitgerechnet); Portunus depurator (L.) im Zoëa-Stadium, einen Tag alt; Galathea intermedia (Lilljeborg), bald fertig das Ei zu verlassen; Hippolyte varians Leach, bald fertig das Ei zu verlassen; Palaemon squilla (L.), A: noch nicht fertig das Ei zu verlassen, B: eben aus dem Ei herausgekommen

II. Annotationen über die Nauplius-Form der Pachybdella carcini (Thompson). *Josua Lindahl.*]

b. Arachnoïdea.

Semper (61) gibt ein Resumé unserer entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse über die Pycnogoniden mit ausgezeichnetem Literaturverzeichniss, sucht nachzuweisen, dass die Angaben Dohrn's (vergl. Henle's Jahresbericht 1869 S. 441) über Phoxichilidium sich nicht auf dieses Genus, sondern auf Pallene beziehen, kritisirt dann ablehnend die Angabe, es würden schon die Eier dieser Abtheilung von den Müttern in die Hydroidpolypen abgesetzt, und schildert schliesslich die Entwickelung von Phoxichilidium mutilatum Frey und Leuckart, die er in Helgoland beobachtete. Die jüngste aus Hydractinia echinata herauspräparirte Larve zeigte drei deutliche Extremitätenpaare, von denen das vorderste Scheeren trägt, die hinteren dagegen Borsten. An Stelle dieser hinteren Beine treten im zweiten Stadium kurze Stummel mit kurzen Borsten und verschwinden im dritten vollständig. Magen und Darm sind vorläufig noch einfach. Zwei Furchen trennen das Thier in drei hintereinanderliegende Abschnitte. Im vierten Stadium überragt der Rüssel ein wenig den Stirnrand, und der Körper ist durch drei Querfurchen in vier Theile getheilt, von denen der erste das erste Larvenbein und das Rudiment des zweiten trägt. Dieses letztere wird zu der rudimentären Palpe; das zweite Segment entwickelt später das erste Bein des vollendeten Thieres, das also dem dritten Larvenbeine entspricht. Es wird nun im fünften Stadium das erste Gehbeinpaar gegliedert, die zweiten und dritten Paare erscheinen als Stummel, das vierte ist am Hinterrande des Leibes erst angedeutet, aber für sämmtliche Gliedmassen mit Einschluss der Kieferfühler und der Palpen sind schon vom Magen aus Blindsäcke entwickelt. Auf der Stirn erscheinen die Augen, und das Thier ist am Ende seines parasitischen Lebens angekommen, ein Parasitismus, welcher der betroffenen Hydractiniencolonie die Fähigkeit nimmt, Geschlechtsknospen zu produciren. Das junge freilebende Thier hat nach der ersten Häutung ausserhalb des Polypen drei vollständig ausgebildete Beinpaare, das vierte ist rudimentär; in diesem Stadium entspricht das Thier völlig dem von Leuckart und Frey beschriebenen Phoxichilidium mutilatum. Bei der zweiten Häutung im freien Leben findet die Bildung des letzten, vierten Fusspaares statt, nach dieser nur noch unwesentliche Grössenzunahme und bei einer weiteren Häutung die Bildung der Eierträger. Schon vorher sind die Geschlechtsproducte der ♀ ♀ aber reif. Die Eier an den Eierträgern der brut-

tragenden Weibchen enthielten Larven des ersten Stadiums. Hierdurch ist für dieses Phoxichilidium, als deren unreifes Stadium also das Ph. mutilatum erscheint, nachgewiesen, dass erst die jungen Larven in die Hydractinien einwandern. Zum Schluss werden in längerer Discussion der Gründe und Gegengründe die Pycnogoniden als Arachnoïdeen und nicht als Krebse in Anspruch genommen.

Hesse (33) beschreibt unter dem Namen Oomerus stigmatophorus eine junge Pycnogonide, die er als neu betrachtet, weil sie die Eier in dem vierten Gliede der Beine trägt (was bekanntermassen bei allen Pycnogoniden der Fall ist. Ref.) und bildet ohne jede Kenntniss der einschlägigen Literatur einige Stadien aus der Pycnogonidenentwickelung ab!

Die im vorigen Jahresberichte S. 320 aufgeführten Behauptungen von *Megnin*, dass die Hypopusformen lediglich Entwickelungsstadien der Tyroglyphen sind, werden von Demselben (45) nochmals resumirt und die Metamorphose von Tyrogl. mycophagus n. sp. weiter ausgeführt.

Megnin (44) sucht ferner nachzuweisen, dass die Metamorphose der Sarcoptiden (zu denen er auch Tyroglyphus rechnet) auf eine ganz merkwürdige Weise vor sich gehe. Er hat nämlich die Claparède'sche Bezeichnung „Deutovum" sehr extrem verstanden, und nimmt an, dass bei jeder Häutung die ganzen Weichtheile flüssig werden, und sich zu einem neuen wirklichen Eie (oeuf secondaire) zusammenballen, und dass nun nach einer zweiten Blastodermbildung die nächste Entwicklungsstufe als eine vollständig unabhängige Neubildung entsteht.

Ludwig (41) hat die Eibildung bei Ixodes erinacei beobachtet, und bemerkt, dass die Zellen des Eierstockepithels nicht durch deutliche Linien von einander getrennt erscheinen, sowie dass die in dem Eisäckchen um die Eizelle herum entstehende Membran ein Product der Eizelle selbst, eine wahre Dotterhaut ist.

Was die Eibildung bei den echten Spinnen betrifft, so constatirt für Tegenaria *Ludwig* (41) gegen v. Wittich, dass das Ei von Anfang an eine gekernte Zelle des Eierstockepithels ist, deren Körper anfänglich von den Nebenzellen nicht scharf abgegrenzt erscheint, ebensowenig wie diese selbst unter einander eine scharfe Abgrenzung zeigen. Der Körper dieser Zelle wird zum Dotter, der Kern zum Keimbläschen; auch weist er das ursprüngliche Vorhandensein des Keimfleckes als Kernkörperchen einer Epithelialzelle nach.

van Hasselt (31) beschreibt die Copulation von Microphantes und Erigone rupestris.

Bertkau (12) macht einige vorläufige Mittheilungen über den Bau der Geschlechtsorgane der Araneiden.

c. Myriopoda.

Ludwig (41) beobachtete die Eibildung bei Julus terrestris, Glomeris marginata und Lithobius forficatus und constatirt, dass die bekannten Säckchen, in denen die Eier in das Lumen des Eierstockschlauches hineinhängen, aus einer Membran gebildet werden, deren zellige Natur durch zahlreiche in ihr eingelagerte Kerne deutlich wird. Die jungen Eier zeigen stets einen Dotterkern, mitunter auch mehrere. In dem Follikel wird das Ei von einer wirklichen, von ihm selbst gebildeten Dotterhaut umhüllt. Mit einiger Reserve deutet Verf. dann noch an, dass nach seinen Beobachtungen bei Glomeris die eigentlichen Eizellen und die Zellen, welche das gestielte Eisäckchen bilden in ihrem ersten Stadium unter sich gleich sind.

Die früher bereits erwähnten Mittheilungen *Metschnikoff's* über die Embryologie der doppelfüssigen Myriopoden (vgl. Jahresber. Bd. I. S. 327) liegen nun in genauerer Ausführung (46) vor. Am vollständigsten wurde die Entwicklung von Strongylosoma Guerinii Gerv. auf Madeira verfolgt. Das abgelegte Ei ist rund und hat ein feines Chorion, das ein Protoplasma mit vielen Dotterelementen von sehr verschiedener Grösse umschliesst. Die Furchung ist eine totale aber unregelmässige. Die Furchungselemente vermehren sich, ohne Kerne erkennen zu lassen, bis zum fünften Tage; erst zu dieser Zeit treten in isolirten Haufen die ersten Blastodermelemente auf, die aus blassen Zellen bestehen. Diese vermehren sich, bilden bald eine zusammenhängende Keimhaut und verwandeln sich in der einen Halbkugel, der späteren Bauchseite in cylindrische Epithelelemente. Diese Vorgänge spielen sich in der ersten, bis zum neunten Tage reichenden Periode ab. In der zweiten, vom zehnten bis zum zwölften Tage dauernden, erfolgt die erste Anlage des Körpers und seiner Organe. Zunächst bildet sich auf der Bauchfläche eine Verdickung des Blastoderms, die bald einen halben Gürtel um das Ei bildet, und in diesem Gürtel entsteht eine Furche, sodass nun eine quere Falte, die Bauchfalte vorhanden ist. Rechts und links an den Enden dieser Falte erscheint, während das mittlere Blatt sich unterhalb des Ektoderms anlegt, je ein rundes Hökerchen, die Antennenanlage; diesem folgen jederseits drei Höker, die Mandibel-, Unterlippen- und erste Bein-Anlage. Am Schluss der zweiten Periode gesellen sich noch zwei Paar weitere Beinanlagen hinzu. Es liegt nun der junge Embryo so zusammengekrümmt im Ei, dass seine Dorsal-

fläche fast die ganze Kugelperipherie einnimmt, und dass, getrennt durch die quere Bauchfurche, Kopf und Schwanz an einander zu liegen kommen. Man kann auf der Medianfläche der Bauchseite ferner eine Longitudinalfurche erkennen. Das Ektoderm besteht aus grossen keilförmigen Cylinderepithelien, das zweite Blatt stellt zwei dünne Lamellen dar, die an den Seitenrändern des Körpers sich verdicken, und zwischen sich die Anlage der Leibeshöhle lassen. Am Kopfe unterscheidet man noch eine unpaare Oberlippe und zwei Scheitelplatten, welche die Gehirnanlage ausmachen. Mund und Afteröffnung sind als blinde Einstülpungen des äusseren Blattes, bekleidet mit einer Lamelle des mittleren Blattes, bereits vorhanden. An beide schliessen sich kleine, dem mittleren Blatte entstammende Anhänge, die Anlagen des Mitteldarms. „Es muss demnach angenommen werden, dass bei Strongylosoma kein eigentliches Darmdrüsenblatt zur Ausbildung kommt, sondern dass die epitheliale Wand des Mitteldarms als Product des zweiten Keimblattes aufzufassen ist.“ Gleich zu Anfang der dritten Periode bildet sich als eine Hornblattverdickung auf dem Kopfe die Anlage eines Bohrapparates, der später zur Sprengung der Eihüllen dient. Die Extremitäten ordnen sich so, wie sie bei dem reifen Embryo liegen, und das zweite Blatt zerfällt in urwirbelartige Segmente. Die Höhlung jedes dieser Segmente setzt sich in die Anlagen der Extremitäten hinein fort. Beim nächsten Stadium ist der Bohrapparat entwickelt, aber noch weich und es kommen drei neue Extremitätenpaare hinzu, von denen übrigens das vierte und fünfte Beinpaar einem Körpersegmente angehört. Die Bildung der urwirbelartigen Segmente schreitet nun immer weiter vor, und der Darm ist als feines Rohr in dem Centrum der Dottermasse deutlich erkennbar. Der soweit entwickelte Embryo bekleidet sich nun mit einer Cuticula, das Bauchnervensystem ist deutlich erkennbar als Verdickung des mittleren Theiles des äusseren Blattes, und ein in seinen Functionen unbekanntes blindes Bläschenpaar findet sich an dem das vierte und fünfte Beinpaar tragenden Segmente. Am sechszehnten Tage platzt bereits das Chorion, der Embryo schlüpft aber noch nicht aus, sondern bleibt ruhig liegen, bedeckt von einer feinen, erst späterhin abzuwerfenden Cuticula. An ihm unterscheidet man neun bis zehn Segmente, und die drei letzten Fusspaare sind in Säcke zurückgezogen, sodass sie äusserlich nicht sichtbar sind. Die Anlage der Tracheen hat sich gebildet, die Körper- und Extremitätenmuskeln entstehen aus Zellen des zweiten Blattes, das Circulationssystem ist zwar angelegt, konnte aber nicht genauer erforscht werden. Am zwanzigsten Tage zerreisst die Larve ihre alte Cuticula und schlüpft, mit einer neuen, bohrstachellosen Cuticula versehen, aus dem Chorion aus.

Bei Polydesmus complanatus verläuft die Entwickelung ganz ähnlich, nur schneller. Der Embryo unterscheidet sich durch die Abwesenheit des Bohrapparates, und die Larve dadurch, dass wenigstens eines der drei hinteren Fusspaare frei nach aussen hervorragt.

Bei Polyxenus lagurus sind ebenfalls ganz ähnliche Vorgänge beobachtet worden, indessen weicht die Bildung der ersten Anlage dadurch ab, dass der Keimstreif zunächst auf den einen Eipol concentrirt erscheint.

Auch die Angaben Newport's über Julus konnte Verf. controliren, da es ihm gelang, die Entwickelung des J. Moreletti zu verfolgen. Bis zur Bildung des Blastoderms ist kaum ein Unterschied von den für Strongylosoma beschriebenen Vorgängen zu berichten. Sowie die Keimhaut aber fertig ist, scheidet sich auch schon eine Cuticula aus, die der Blastodermhaut der Crustaceen zu vergleichen. Die Querfurche bildet sich später als bei Strongylosoma, es zeigen sich aber anfangs auch sechs Paar Extremitätenanlagen, von denen die drei hinteren die drei primären Beinpaare darstellen. Nun streckt sich der Embryo, und tritt in der bekannten retortenförmigen Gestalt, bedeckt von der Blastodermcuticula, aus dem Chorion hervor, bleibt aber mit diesem immer noch durch ein structurloses Häutchen verbunden, dem fälschlich sogenannten „Nabelstrange“ von Newport. Der Embryo ist also hier nicht, wie letzterer Forscher angibt, extremitätenlos, sondern die Extremitäten sind blos unter der Cuticula verborgen. Bei weiterer Entwickelung treten sogar noch vier Paar neue Extremitätenanlagen hinzu, die ausgeschlüpfte von der Blastodermcuticula befreite, nun mit einem deutlich abgesetzten Kopfe und acht freien Segmenten versehene Larve scheint aber nichts destoweniger sechsbeinig zu sein, da auch hier die vier letzten Beinpaare in Säcke zurückgezogen erscheinen. — Als wichtigste Resultate dieser Forschungen betont Verf. zunächst den Nachweis, dass die Chilognatha nicht drei, sondern nur zwei Paar Mundextremitäten, die Larven dagegen nicht drei, sondern sechs resp. sieben Paar Beine besässen. Was die Embryonalvorgänge betrifft, so kommt Verf. zu dem Schluss, dass dieselben eine weit grössere Aehnlichkeit mit denen der Crustaceen als denen der Insekten aufweisen, und dass sie unter den Insekten noch am meisten den Poduriden sich nähern, soweit man die Entwicklung der letzteren aus den Angaben von Packard und Uljanin (vergl. unten) kennt.

d. Insecta.

Hemiptera.

Balbiani (3) weist nach, dass die geflügelte Generation der Reblaus sowohl in den Zuchtgläsern, als in der Freiheit im August erscheint, und dass diese genau der von ihm schon früher beschriebenen geflügelten Generation parthenogenesirender Weibchen bei Phylloxera quercus entspricht (vergl. vor. Jahresber. S. 325 und 326). Es ist sehr schwer, in der Gefangenschaft diese Generation zur Ablage der Eier zu bringen, und es geschieht diese stets in dem seidenartigen Flaum, der die jungen Weinblätter bedeckt. Die Eier sind ebenfalls dimorph, wie bei der Eichenlaus, aus den grossen schlüpfen die Weibchen, aus den kleinen die Männchen der zweigeschlechtlichen Generation aus. Diese Generation zeichnet sich ebenso wie die entsprechende der Eichenlaus durch vollständigen Mangel der Mundwerkzeuge aus.

Als Ergänzung dieser Balbiani'schen Arbeit sucht *Lichtenstein* (39) nachzuweisen, dass der normale Platz für die Eiablage der parthenogenesirenden geflügelten, im August erscheinenden Weibchen der Reblaus nicht der Weinstock, sondern Quercus coccifera ist. Auch er constatirt den Dimorphismus der von dieser Generation producirten Eier und beschreibt das Ausschlüpfen der flügellosen zweigeschlechtlichen Brut.

Dieser Angabe Lichtenstein's gegenüber weist *Balbiani* (4) nach, dass die auf Quercus coccifera vorkommende Form nicht mit der Reblaus identisch sei, also auch nicht in deren Entwicklungscyclus gehöre, vielmehr eine eigene, neu, Phylloxera Lichtensteinii zu taufende Species darstellt. Dieser Streit wird noch in einigen anderen, hier nicht weiter zu citirenden Artikeln in dem Bd. 79 der Comptes rendus fortgesetzt. Dem Proteste von Balbiani schliesst sich übrigens auch *Signoret* (64) an und weist nach, dass Ph. Lichtensteinii Balb. und Ph. Rileyi Signoret identisch sind.

Endlich zeigt *Balbiani* (5), dass nicht nur die geflügelten parthenogenesirenden Weibchen eine geschlechtliche ungeflügelte Generation erzeugen, dass letztere vielmehr ebenfalls von den schliesslich überlebenden, sich nicht metamorphosirenden Larven producirt werden kann. Diese Erscheinung tritt aber erst Mitte Oktober ein, und die so entstandenen Geschlechtsthiere (Verf. hat ausschliesslich ♀ ♀ beobachtet) leben unterirdisch an den Wurzeln des Weinstockes, sind aber in allen Stücken den überirdischen, zeitiger auftretenden Weibchen gleich.

Die Gesammtheit seiner Beobachtungen fasst *Balbiani* (6) schliesslich in einem Artikel zusammen.

Balbiani (2) füllt ferner eine in seinen Mittheilungen über die Entwicklung der Phylloxera quercus (vergl. Jahrbücher II. S. 325) gelassene Lücke aus, indem er das Ausschlüpfen der ersten Frühlingsbrut aus den Wintereiern und die Beschaffenheit dieser jungen Larven schildert. Diese findet im April statt, wenn die Eichbäume erst Knospen zeigen.

Die Resultate dieser letzteren und seiner im vorigen Jahresberichte angezogenen Mittheilungen über die Reproduction von Phylloxera quercus sind in dem XIX. Bande der Annales des Sciences naturelles vom *Verfasser* (7) zusammengefasst.

Auch hat *Derselbe* (8) dasselbe Thema in der Revue scientifique besprochen, was wir wegen der beigegebenen Holzschnitte erwähnen.

Mayer (43) schildert den Bau der ♂ Geschlechtsorgane und die Entwicklung der Samenfäden bei Pyrrhocoris apterus. L. In Betreff des letzteren Punctes sei hervorgehoben, dass die Hodenkugeln von H. Landois = den Keimkugeln von la Valette nach Verf. eine deutliche wirkliche Hülle haben, die einen oder mehrere ellipsoidische Kerne zeigt. Diese Hodenkugeln enthalten Tochterzellen (Hodenzellen Landois = grosse Keimzellen Bütschli = Bildungszellen La Valette) und diese enthalten wieder Körperchen (Tochterzellen Landois = kleine Keimzellen Bütschli [?] = Kerne der Bildungszellen La Valette). Den Beikern hat Verf. nicht aufgefunden.

Orthoptera.

[*Uljanin* (69) hat seine Untersuchungen über die Entwicklung der Physopoden an den Eiern von Thrips physapus L. und Pleothrips pedicularia angestellt; da die Entwicklung beider Formen aber wesentlich übereinstimmt, so beschränkte sich Verf. auf die Darlegung der Beobachtungen an den wegen ihrer Durchsichtigkeit zur Untersuchung mehr geeigneten Eiern von Thrips. Letztere finden sich sehr häufig an den Blüthen verschiedener Compositen, insbesondere von Leontodon autumnalis L., und zwar im Parenchym der Blüthenblätter, wo sie schon mit blossem Auge als feine helle Puncte wahrgenommen werden. Die entwickelten Larven leben auf denselben Blüthen, wo sie zahlreiche Häutungen durchmachen. Die bohnenförmigen Eier bestehen aus dem ganz durchsichtigen Chorion und ziemlich grobkörnigem Inhalt; eine Dotterhaut war am frisch abgelegten Ei nicht mit voller Sicherheit nachzuweisen, doch sprachen mehrfache Beobachtungen für deren Vorhandensein. Ein Keimbläschen fand sich nur in Eiern, die dem mütterlichen Organismus entnommen waren; an bereits gelegten war es nicht mehr vorhanden. Ebenso scheint auch der Furchungsvorgang von U.

nicht beobachtet worden zu sein. Die erste Veränderung, welche er am Profil des abgelegten Eies wahrgenommen hat, war das Auftreten einer Reihe heller Zellen am hinteren Eipol, d. h. an demjenigen Ende, an welchem später der Schwanztheil des Embryo gelagert ist. Dieselben vermehren sich lebhaft und breiten sich schnell über die ganze Oberfläche des Eies aus. Während an dem vertieften und hinteren Theile des Eies durch weitere Wucherung der zelligen Elemente eine mehrschichtige Verdickung des Blastoderms gebildet wird, flachen sich die Zellen der letzteren an den übrigen Theilen so ab, dass sie der Wahrnehmung sich fast ganz entziehen; aus dem verdickten Theile geht der Keimstreif und das „Deckblatt“ hervor, aus dem verdünnten das Amnion. Im Keimstreif entsteht eine in den Dotter immer tiefer sich einsenkende Längsfurche; wenn dieselbe zwei Dritttheile der Länge des Eies erreicht hat, bilden sich an der Oberfläche des Dotters die „Kopf- oder Seitenplatten“ als einfache Zelllagen zu beiden Seiten der Blastodermverdickung. Die Form des Eies wird jetzt eine andere: sein Querdurchmesser nimmt zu und die Vertiefung schwindet. Das Amnion am Vorderende des Eies verdickt sich dadurch, dass dessen platte Zellen jetzt eine kuglige Gestalt annehmen. An den Seitenplatten treten die Anlagen der Fühler auf, während die Anlagen der drei Extremitätenpaare, welche gleichzeitig mit den Seitenplatten zum Vorschein gekommen waren, allmählich an Umfang zunehmen. Die Zellen in den Extremitätenanlagen sondern sich in zwei Schichten, von denen die innere aus rundlichen, die äussere aus cylindrischen Elementen besteht. Es erfolgt jetzt am vorderen Eiende eine Fissur des Chorion, aus welcher der jetzt mit deutlich wahrnehmbarer Dotterhaut bedeckte Eiinhalt zum Theil sich hervorschiebt. Es treten die Anlagen der Mundorgane auf in Form von drei Paar Erhöhungen. Nicht selten beobachtet man jetzt am Ei Stellen (gewöhnlich an den Polen), wo das Amnion entweder von der Dotterhaut oder dem Dotter sich abhebt; in einem wie in dem anderen Falle ziehen sich protoplasmatische Fäden von den Amnionzellen durch den entstandenen Zwischenraum zum Dotter oder zur Dotterhaut; dieselben wechseln beständig ihre Lage, auch zeigen sie nicht selten Verdickungen, welche gleichfalls Ortsveränderungen wahrnehmen lassen. Während der Eiinhalt an den Polen sich immer mehr abhebt von den Eihüllen, erfolgt jetzt eine gegenseitige Annäherung und Verwachsung des Amnions und des Deckblattes in der Nähe der Kopfanlage; in Folge des Druckes des Embryo entsteht an dieser Stelle ein Riss in der letzteren Membran, in die gebildete Oeffnung schieben sich die Taster und Kopfanhänge hinein und darauf erfolgt eine Umlagerung des Embryo, welche binnen 10—15 Minuten vollendet ist. (Die Darstellung dieses Vor-

ganges im Original ist nicht ganz verständlich, zumal auch die den Umlagerungsprocess illustrirenden Figuren durch unrichtige Bezeichnung und Verschwommenheit der Contouren das Verständniss nicht erleichtern. Ref.) Nach vollendeter Wendung liegt der Kopf an dem entgegengesetzten Eipole, die Bauchseite ist der eingebogenen Eifläche zugewandt; die Eihüllen liegen hier dem Embryo unmittelbar an; der Körper hat sich ganz aus dem vorher ihn umgebenden Dotter herausgeschoben; letzterer ist jetzt entlang dem Rücken des Embryo abgelagert, welcher hier vom Amnion und dem Deckblatt geschlossen wird. Diese beiden Membranen bilden hier somit keine provisorischen Formationen, sondern nehmen unmittelbar Theil an der Gestaltung der Leibesform des entstehenden Insectes und zwar des dem Rücken entsprechenden Theiles der Leibeswand. — Nach erfolgter Umlagerung findet man zwischen dem Kopf des Embryo und der Dotterhaut einen Haufen von Zellen, welche den Ueberrest der oben erwähnten Amnionverdickung darstellen; dieselben schwinden aber bald durch Resorption. Der Körper des Embryo ist um diese Zeit noch unbeweglich, besteht ganz aus denselben runden Zellen, wie früher das Blastoderm und dessen Einsenkung; die Anhänge sind noch ungegliedert und liegen dem Körper dicht an, das Abdomen ist unter die Bauchseite umgeschlagen; innere Organe lassen sich noch nicht erkennen. Es bildet sich jetzt alsbald eine den Körper sackartig überziehende Cuticula, welche an der Stelle, die dem Riss des Chorions entspricht, mit einer sägeförmigen Reihe langer scharfer Zähne versehen ist. Die Anhänge beginnen sich jetzt zu gliedern; unter der sich abhebenden Cuticula bildet sich eine neue Cuticularmembran, die indessen die Larve und deren Anhänge auch noch nach dem Ausschlüpfen aus dem Eie bekleidet. Vor dem Ausschlüpfen ist somit die Larve von vier Membranen umhüllt: dem Chorion, der Dotterhaut, der embryonalen Cuticula und der Larvencuticula. Um diese Zeit bemerkt man auch die ersten Spuren der Augen in Form eines hellrothen, unbestimmt begrenzten Pigmentfleckes neben der Basis der Taster; später erscheint der Fleck immer schärfer begrenzt und mit lichtbrechenden Körpern versehen. In der Nähe der Augenanlage zeigt sich auch die Anlage des Nervenganglions in Form einer hellen, nicht deutlich begrenzten lappigen Masse. Jetzt beginnen auch immer lebhafter werdende Bewegungen des Embryo; die Dotterhaut wird mit Hülfe der scharfen Zähnelungen an der Cuticula gesprengt, der Embryo streckt sich, die Gliederung der Anhänge und die Bildung der Larvencuticula vervollständigen sich; schliesslich wird vermöge neuer Streckungen auch die embryonale Cuticula gesprengt und die Larve schlüpft aus. Die weiteren Schicksale der letzteren hat

U. nicht verfolgen können, sondern nur gefunden, dass die Larve bei ihrem Wachsthum eine bedeutende Zahl von Häutungen durchzumachen hat. — Die Entwicklung der Physopoden erfolgt nach demselben Typus, wie die des grösseren Theiles der Hemipteren, Pediculinen, Mallophaga und Odonata. Auch die Bildung der cuticularen embryonalen Hülle innerhalb der Eihäute findet Analoga bei anderen Insecten und ist bereits vielfach beschrieben worden, z. B. bei Pediculiden (Melnikoff), Pentatoma (Kirby und Spence), Osmylus maculatus? (Hagen), Aspidiotus Nerii (nach noch nicht publicirten Beobachtungen von Oschatschin), Aphis rosae (Metschnikoff's Abbildungen), und bei anderen Arthropoden, wo sie von den Forschern mit verschiedenen Namen belegt wurde, so bei Myriapoden, Crustaceen, Arachniden und Acariden. *Hoyer.*]

In einer mehr phylogenetischen kleinen Abhandlung bemerkt *Lowne* (40), dass er in Palestina im Januar viele Petasialarven in Copula getroffen habe.

A. Brandt (14) hat active Formveränderungen des Kernkörperchens junger Eier von Periplaneta orientalis beobachtet (vgl. S. 22).

Die ausführlichere Darstellung dieser Verhältnisse gibt uns *Derselbe* (15) nun in einer grösseren Arbeit. Seine Resultate fasst er in folgenden Sätzen zusammen: 1) „Die Spitze der Eiröhren von Periplaneta ist von einem Protoplasma angefüllt, in welches Kerne eingesprengt sind. Diese wandeln sich theils zu Kernen der Epithelzellen, theils zu Keimbläschen um, indem sich um sie herum ein Hof von Protoplasma differenzirt; 2) sämmtliche junge Eizellen werden mit der Zeit zu Eiern. Insektenovarien, in denen solches stattfindet, können als panoïstische bezeichnet werden, im Gegensatz zu den meroïstischen, in welchen ein Theil der jungen Eizellen sich zu den sogenannten Dotterbildungszellen metamorphosirt. 3) Aehnlich wie hier und da in der Eiröhre, findet man auch im Innern der Eizellen gelegentlich indifferente Wanderzellen, was auf eine Einwanderung derselben schliessen lässt. 4) Das Epithel trägt direkt zur Ernährung resp. Vergrösserung der Eier bei, indem von ihm kleine Partikelchen abtröpfeln und sich dem Dotter beimischen. 5) Die Keimflecke sind contractil."

[Der Mangel an Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Forschern über die Anlage des Darmdrüsenepithels bei Arthropoden, und die Rolle, welche dabei der sogenannte Dottersack spielt, veranlasste *Ganin* (23) diesen Gegenstand einer erneuten Prüfung zu unterwerfen. Er benutzte zu diesem Zwecke die Eier von Blatta germanica, wobei die betreffenden Theile einfach unter dem Präparirmikroskope

isolirt wurden, da es ihm nicht gelungen ist, Schnitte herzustellen. Zu der Zeit, wo die Isolation des unversehrten Dottersackes möglich wird, ist an demselben noch keine Spur von Darmepithel wahrzunehmen, vielmehr erscheint derselbe nur von einer sehr zarten, nach G's. Meinung aus Elementen des mittleren Keimblattes hervorgegangenen Membran eingehüllt. Dieselbe besteht aus einer dünnen Schicht von Intercellularsubstanz, in welche in grösseren Abständen Zellen mit grossen, hellen, von wenig Protoplasma eingeschlossenen Kernen eingelagert sind. Die Anlagen des Vorder- und Hinterdarmes entstehen als trichterförmige Einstülpungen des äusseren aus Cylinderzellen bestehenden Keimblattes und sind an ihrer Oberfläche mit mehreren Schichten rundlicher, später sternförmiger Zellen bedeckt, die dem mittleren Keimblatte angehören. In diesem Entwickelungsstadium markiren sich am Keimstreif bereits auch die Anlagen der Körperanhänge. Indem nun die Anlagen des Vorder- und Hinterdarmes sich röhrenförmig verlängern, kommt das blinde Ende derselben in unmittelbare Berührung mit dem Dottersacke und es erfolgt eine Verwachsung des dieselben umhüllenden mittleren Keimblattes mit der oben beschriebenen Hülle des Dottersackes; Verf. lässt es unentschieden, ob der oval verlängerte Dottersack schon von Anfang an dieser Hülle an seinen Enden entbehrt oder ob dieselbe erst nach der Verwachsung einen Durchbruch erleidet. Von den Verwachsungsstellen aus beginnt nun erst die Bildung der epithelialen Ausbreitung des Mitteldarmes und zwar in einem Stadium, wo bereits die Anlage des Nervensystems sich gesondert hat, die Extremitäten sich zu gliedern beginnen, und in den Augenanlagen sich röthliches Pigment ablagert. Das Material für das Epithel des Mitteldarmes liefert das einschichtige, vom äusseren Keimblatte stammende Cylinderepithel des Vorder- und Hinterdarms. Die Bildung dieser Auskleidung erfolgt in der Weise, dass das weiter fortwachsende, in den Dottersack hineinragende Ende der beiden Blinddärme zu einem ovalen Sacke sich erweitert, der einerseits den Dotter vor sich herdrängt, andererseits an die ursprüngliche Hüllmembran des Dottersackes sich dicht anlegt. Die den ganzen Blinddarm und seine Erweiterung auskleidende Cuticularschicht löst sich jetzt ab vom Epithel und erfüllt den Darm als faltige Membran. Weiterhin nehmen die Erweiterungen des Vorder- und Hinterdarmes die Form eines Hutpilzes an, wobei der cylindrische Theil des Darmes den Stiel, seine Erweiterung den Hut bildet. Die auf diese Weise in den Blindsack hineinragende faltige Verlängerung des cylindrischen Darmtheiles besteht somit aus einer Duplicatur des Cylinderepithels, in welche von Aussen Elemente des mittleren Keimblattes sich hinein-

schieben. Weiterhin geht aus dieser Verlängerung der rüsselförmig in den Mitteldarm hineinragende und mit chitinösen Bildungen bedeckte Theil des Kaumagens hervor. Durch Wucherung der Zellen des Blindsackes wird das Epithel desselben mehrschichtig; der den äusseren Wandungen des Dottersackes anliegende Theil besteht nach Aussen aus einer Schicht heller, rundlicher Zellen, die unmittelbar in das einschichtige Cylinderepithel der cylindrischen Verlängerung des Vorder- und Hinterdarmes übergeht, nach Innen dagegen aus einer Lage grosser mehrere grosse Kerne enthaltender Zellen, die durch Aufnahme von Dotterkörnchen dunkel erscheinen; nach Innen setzt sich diese Schicht direkt fort in den aus gleichen Elementen bestehenden Theil des Blindsackes, welcher dem Dotter unmittelbar anliegt. Durch Fortwachsen des der Dotterwand anliegenden Theiles des Epithels wird allmählich der ganze Dottersack damit ausgekleidet, die Menge des Dotters nimmt ab, die grossen, körnigen, dem Dotter anliegenden und auch die Innenfläche des Blindsackes überziehenden Elemente zerfallen und bilden einen Bestandtheil der Dottermasse und dadurch wird schliesslich der Mitteldarm wegsam gemacht. Die Zellen des mittleren Keimblattes an seiner Oberfläche wandeln sich zu muskulösen und bindegewebigen Elementen um; der Darminhalt besteht noch lange Zeit aus einer grünlichen Flüssigkeit mit darin suspendirten festen Bestandtheilen des Dotters. Gleich in den ersten Stadien der Entwicklung des Dottersackes hat G. in der denselben erfüllenden Masse sehr grosse, runde und ovale Kerne mit Membran und Kernkörperchen beobachtet, die an der Bildung des Mitteldarmepithels sich durchaus nicht betheiligen, vielmehr vermuthet er, dass diese Kerne von dem provisorischen Amnion abstammen, welches den Embryo noch zu jener Zeit umgibt, wo die Rückenfläche desselben noch offen und der Dotter noch nicht von seiner späteren Hülle eingeschlossen ist; das Amnion schwindet später und seine Zellen werden wahrscheinlich als Bestandtheile in die Dottermasse aufgenommen. — Wie aus diesen Beobachtungen G's. hervorgeht, erfolgt die Bildung des Darmdrüsenblattes nicht bei allen Arthropoden auf gleiche Weise; die bei Blatta stimmt wesentlich überein mit der von Kowalewsky bei Lumbricus und von Ganin bei Mollusken beobachteten (s. diesen Bericht für 1872, S. 355) Entstehungsweise des Darmkanals. *Hoyer.*]

Während man früher das Vorkommen von Tracheenkiemen bei Imagines von Insekten für etwas ganz anormales ansah, und nur bei den ausländischen Genera Pteronarcys und Diamphipnoa kannte, weist jetzt der Entdecker der Tracheenhinterleibskiemen des letzteren Genus, *Gerstäcker* (26) nach, dass bei denjenigen einheimischen Perlarien,

deren Larven Sternalkiemen besitzen, besonders bei Nemoura lateralis (♀ Nem. nitida), diese auch bei der Verwandlung in die Imago persistiren; die Perlarienlarven dagegen mit quastenförmigen den späteren Thoraxstigmen in Betreff ihrer Ansatzstelle entsprechenden Kiemen nehmen nur minimale Rudimente derselben in das Imagostadium hinüber, und die aus kiemenlosen Larven entstehenden entbehren derselben völlig. Hieran schliessen sich interessante Mittheilungen über die Genitalringe und Fortpflanzungsorgane der Nem. lateralis Pict.

Joly (34) beschreibt die Metamorphose von Palingenia Roeselii.

Diptera.

Aus dem Inhalte der schon oben erwähnten hochwichtigen „organologischen Studien" *Auerbach's* (1) müssen wir hier die auf die Muscidenentwickelung bezüglichen Angaben einschalten. Er constatirt nochmals die Richtigkeit der von Weissmann in Betreff der Blastodermbildung bei Musca vomitoria gemachten Angaben, und betont besonders, dass die in der peripherischen klaren Protoplasmaschicht auftretenden Kerne eine Art tropfenförmiger Aussonderung der Kernsubstanz im Protoplasma darstellen. Anfänglich haben sie weder Nucleolus noch Membran. Später erhalten sie aber einen anfänglich kleinen 1 μ messenden bald auf $2^1/_2$—$4^1/_2$ μ heranwachsenden Nucleolus, und umgeben sich mit einer deutlichen Membran, die als eine verdickte Grenzschicht des den Kern umgebenden Zellprotoplasma aufgefasst wird. S. 139 erhalten wir ferner „Beiträge zur Wachsthumsgeschichte der Larven". Das rasche Wachsthum der eben ausgeschlüpften Larven von $1^1/_2$ auf 17 Mm. innerhalb von 6—9 Tagen, erfolgt „fast gänzlich durch Vergrösserung der einzelnen Zellen, welche von vorn herein die Organe des Lärvchens zusammensetzen", „durch Hypertrophie der Zellen." Letztere erreichen also ganz colossale Dimensionen und die gleichzeitig wachsenden Nucleoli können bis 20 μ erreichen. Schliesslich aber stellen letztere das Wachsthum ein und theilen sich, so dass man nun Kerne mit bis 32 Nucleoli findet. Hat diese Theilung den höchsten Grad erreicht, so beginnt wiederum ein Verschmelzen der Nucleoli zu einer geringeren Anzahl unregelmässig geformter Massen. Das Resultat, was Verf. nun aus diesen und vielen anderen Beobachtungen folgern möchte, ist, dass „der Zellkern als ein hohler Brutraum" erscheint, „bestimmt eine junge Zellenbrut in sich zu entwickeln, die Nucleoli aber wahrhaft endogen entstandene Tochterzellen sind". Bei der Histolyse, deren wirkliches Vorkommen bei den Puppen wiederum constatirt wird, sollen dann nach den Vermuthungen des Verfassers, durch den Zerfall der Zellen ihre zahlreichen und in so reger Thätigkeit begriffenen

Nucleoli frei werden, eine Zeit lang von dem mütterlichen Material sich ernährend wachsen, um dann zu den neuen Zellschichten der Imago zusammenzutreten.

Ohne zu wissen, dass durch Brauer bereits auf Marsupialien schmarotzende Oestridenlarven bekannt geworden, beschreibt *Giard* (27) eine solche von Didelphis murina.

Beling (9) beschreibt die Metamorphose von Bibio Marci L., B. pomonae F., B. hortulanus L., B. varipes, B. laniger Meig., B. Johannis L., B. albipennis Meig., B. ferruginatus Meig., B. clavipes Meig., B. venosus Meig. und Dilophus vulgaris Meig.

Derselbe (10) beschreibt die Entwicklungsstadien von Sciara gregaria und Sciara arenaria.

Grimm's (28) neuere Arbeit über die Chironomuslarven ist Ref. nur durch den Jahresber. von Hirsch und Virchow bekannt geworden.

Hymenoptera.

van Rossum (52) hat die von den Larven von Cimbex variabilis ausgespritzte Flüssigkeit chemisch untersucht.

Bertkau (11) macht einige Mittheilungen über den Bau der Ovarien von Cynips quercus folii L.

Die Entwicklung des Bienenstachels, über welche die im vorigen Jahresberichte angeführte Arbeit Kraepelin's (S. 330) handelt, hat einen neuen unabhängigen Bearbeiter in *Dewitz* (20) gefunden, welcher zum Vergleich die Bildung der Legescheide der grünen Heuschrecke heranzieht. Seine Resultate sind folgende: „Bei der Biene sowohl als auch bei der Heuschrecke besteht der Hinterleib aus 10 Segmenten. Der Stachel wie auch die Legscheide bestehen aus 6 Haupttheilen, und diese haben bei beiden denselben Ursprung aus 6 Wärzchen, deren 4 den vorletzten 9., 2 dem 8. Ringe angehören. Da die Theile der Legscheide dieselbe Entstehung haben, so sind sie morphologisch den Theilen des Stachels gleichzustellen und es unterscheiden sich Stachel und Legscheide hauptsächlich durch die Grösse, Form und Verbindung der gleichwerthigen Stücke".

Lepidoptera.

Ludwig (41) hat die Entwicklung der Eiröhren von Zerene grossulariata untersucht. Seine Darstellung beginnt mit dem Momente, wo die bekannten Eiröhrenanlagen an dem einen Ende in Verbindung getreten sind mit der Anlage des Eileiters; Verf. weist nun nach, dass die eigentlichen Eiröhren der Imago lediglich aus dem oberen Abschnitt der gewöhnlich so genannten embryonalen Eiröhre bestehen, während

aus deren unteren Abschnitt der getheilte Eileiter wird. In diesem bildet sich schon sehr zeitig ein regelrechtes Epithel, während die eigentliche Eiröhre von kleinen unregelmässig gelagerten Zellen ganz ausgefüllt wird. Was die Frage nach der Lösung der Eier betrifft, so schliesst sich Verf. eng an v. Siebold an. Er fasst die Eiröhren der Insekten nicht als zugleich eibildende und eileitende Organe auf, sondern als einzig und allein eileitende, die einzelnen Eifollikel lösen sich durch Abschnürung von dem unteren Ende der Eiröhre, fallen in das Lumen des eigentlichen Eileiters, und sowohl die Follikelepithelzellen als die Tunica propria erleidet die Umwandelung in die bekannte eiweissartige Hülle des Insektenchorion, das Verf. als wirkliches Chorion, als Sekret der Follikelepithelzellen auffasst.

v. Siebold (63) bestätigt in einem neuen Briefe an Herrn Curo, dass es ihm gelungen ist aus nicht befruchteten Eiern von Bombyx mori Raupen zu gewinnen und dass eine Untersuchung des Geschlechtes bei 18 älteren Raupen, 5 als Männchen und 13 als Weibchen erkennen liess.

Scudder (60) bestreitet die Richtigkeit der von Meldola gemachten Angaben über die Modalität der während des Puppenschlafes vor sich gehenden Gewichtsabnahme bei Lepidopteren (vergl. vorigen Jahresber. S. 332).

Gentry (25) sucht nachzuweisen, dass aus Raupen, welche zwischen der letzten und vorletzten Häutung schlecht genährt werden ♂ ♂, aus gut genährten dagegen ♀ ♀ hervorgehen.

Derselbe (24) bemerkt, dass die gewöhnlich auf Nadelholz lebende Raupe von Dryocampa imperialis, wenn sie auf Juglans vorkommt, in einigen äusseren Charakteren der Raupe von Dr. regalis sich nähert, der normal im Larvenstadium auf Juglans lebenden Dryocampaspecies.

Speyer (66) beschreibt einen Zwitter von Zygaena trifolii.

Briggs (17) beschreibt eine Reihe von Zygaenenraupen.

M'Lachlan (48) beschreibt die Copulationsorgane der ♂♂ von Acentropus.

Scudder (59) beschreibt Raupe und Ei von Oeneïs Aello.

Millière (47) beschreibt die Raupen von Cledeobia angustalis, Pygmaea Venetaria, Selina ramosa, Scoparia coarctalis, Eupithecia, oxycedrata, E. phoeniceata, E. sextiata, E. semigraphoria, E. ericearia, E. expressaria, E. Helveticaria, E. sobrinata, Agrotis spinifera, Agr. puta, A. fatidica, Coleophora helianthemella, Acidalia helianthemata, Nola chlamydulalis, Eupithecia constrictata, E. merinata, Emmelisia unifasciata, Eupithecia Alliaria, Rhodophaea romanella, Myelois Legatella, M. transversella, Pempelia gallicola, Ancylosis cinnamomella.

Coleoptera.

Rupertsberger (53) beschreibt die verschiedenen Lebensstadien vom Ei bis zur Imago von Pterostichus cupreus, Cercus Sambuci Er., Sarrotrium clavicorne Lin., Phytonomus Polygoni, Cleonus sulcirostris, Lema puncticollis Curt., Longitarsus luridus Scop., Cassida equestris Fabr. Cassida nobilis, C. margaritacea Schall.

v. Harold (30) beschreibt die Larve v. Leptinotarsa multilineata.

v. Frauenfeld (22) gibt Notizen über die Entwicklung von Anthonomus cinctus, Gonioctena pallida L., Ceutorhynchus contractus.

Perris (50) beschreibt die Metamorphose von Brachycerus albidentatus.

Laboulbène (36) beschreibt die Nymphenhülle eines wahrscheinlich zu der Verwandtschaft der Meloïden oder Rhipiphoriden gehörigen Käfers, die er in der vertrockneten Larvenhülle gefunden hat.

Mulsant und *Rey* (49) beschreiben die Larve von Anobium denticolle.

H. Burmeister (19) beschreibt eine Käferlarve aus Paraná mit Leuchtvermögen, die er für die von Pyrophorus punctatissimus hält.

[*Schiödte* (57) gibt eine Fortsetzung seiner Darstellung der Lamellicornen-Metamorphose. *J. Linddahl.*]

Schiödte (58) bespricht in höchst genauer Weise die Stridulationsorgane der Larven der Lamellicornen Coleopteren.

Thevenet (68) beschreibt die Metamorphose von Corticaria Pharaonis.

Rupertsberger (54) beschreibt die Larven von Pterostichus vulgaris Lin. und Anisodactylus binotatus Fabr.

6. Mollusca.

1) *Collingwood, Cuthbert*, On a new form of Cephalopodous ova. Journal of the Linnean Society. Zoology. Vol. XI. 1873. p. 90. Tfl. I.

2) *Flemming, W.*, Ueber die ersten Entwicklungserscheinungen am Ei der Teichmuschel. Archiv f. mikr. Anat. X. 1874. S. 257—292. Tfl. XVI.

3) *Fol, H.*, Note sur le Développement des Mollusques ptéropodes et céphalopodes. Archiv. d. Zool. expér. Paris. Vol. III. 1874. p. XXXIII—XLV. Pl. XVIII.

4) *Grenacher, H.*, Zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden etc. Zeitschrift f. wiss. Zool. 1874. XXIV. S. 419–498. Tfl. XXXIX—XLII.

5) *Ihering, v.*, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Najaden. Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellschaft zu Leipzig. I. Jahrgang 1874. S. 3—8.

6) *Kowalewsky, A. O.*, Untersuchungen über die Entwicklung der Brachiopoden.

40 S. mit 5 Tfln. 4. Nachrichten der kaiserl. Gesellsch. der Freunde der Naturerkenntniss, der Anthropologie u. Ethnographie. Bd. XIV. Moskau. 1874. (Russisch.)

7) *Lankester, Ray*, Note on the Planula- or Gastrula-phase of developement in Mollusca. Annals a. Mag. of nat. hist. 4. Ser. XIV. 1874. p. 458—460.

8) *Derselbe*, Contributions to the developemental history of the Mollusca. Proceedings of the Royal Society of London. Vol. XXII. 1874. p. 232—238. Auch abgedruckt in d. Ann. a. Mag. 1874. 4. Ser. XIV. Vol. p. 81—86.

9) *Derselbe*, On the Developement of the Pond snail (Lymnaeus stagnalis) and on the earty stages of other Mollusca. Quarterl. Journal mikr. Sc. 1874. Vol. XIV. p. 365—391. Tfl. XVI u. XVII.

9a) *La Valette St. George, von*, Ueber die Genese der Samenkörper. 3. Mittheilung. Archiv f. mikr. Anatomie X. 1874. S. 495—504. Tfl. XXXV.

10) *Mc Crady, John*, Observations on the food and the reproductive organs of Ostrea virginiana with some account of Bucephalus cuculus nov. spec. Proceedings of the Boston Soc. of natural history. Vol. XVI. 1874. p. 170—192.

11) *Pagenstecher, M.*, Zur Kenntniss von Lophocercus Sieboldii etc. Verhandl. d. Heidelberger naturhist.-medic. Vereines. N. Ser. I. 1. Heft. 20 S.

12) *Ussow, M. M.*, Untersuchungen über die Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Vorl. Mittheil. in den Sitzungsprotokollen der zool. Section der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher vom 27. Febr. u. 21. März 1874. Abgedruckt in den Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher unter Redaction von Beketoff. Bd. V. Heft 1. St. Petersburg. 1874. Tg. LV.—LX. (Russisch.)

13) *Derselbe*, Zoologisch-embryologische Untersuchungen. Archiv f. Naturgesch. 1874. Bd. II. S. 329—372.

Ray Lankester (9) führt aus, dass er bei allen untersuchten jungen Mollusken eine sogenannte Schalendrüse gefunden habe, d. h. eine dorsale Epitheleinstülpung, welche entweder einen später zu Grunde gehenden chitinigen Pfropfen oder die definitive innere Schale (Cephalopoden) absondert. Er findet diese Drüse auch bei den Bryozoen, d. h. in der Fussdrüse von Loxosoma Neapolitanum wieder.

Gegen die oben erwähnten Zweifel von Salensky betont *Lankester* (7) nochmals, dass er wirklich eine typische Gastrula bei Pisidium, Tergipes, Polycera, Limax, Lymnaeus und neuerdings auch Paludina beobachtet habe.

Die im vorigen Jahresberichte angeführten Untersuchungen *desselben Verfassers* über die Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden, sowie die oben erwähnten über die Gastraeatheorie und die Entwicklung der Mollusken überhaupt sind auch in den Proceedings of the Royal Society resumirt (8).

a. Brachiopoda.

[Die Arbeit *Kowalewsky's* (6) über die Entwicklung der Brachiopoden ist in ihren wesentlichen Theilen bereits im vorjährigen Bericht S. 336 referirt nach den vorläufigen Mittheilungen des Verf. in den Sitzungsprotocollen der anatomisch-zoologischen Section der 4. Versammlung russischer Naturforscher in Kasan im Jahre 1873.

Hoyer.]

b. Lamellibranchiata.

Von la Valette (9a) macht einige Bemerkungen über die Bildung der Samenfäden von Cyclas cornea (sowie von Helix pomatia und Clausilia biplicata).

Mc Crady (10) macht einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane, besonders über die Eier der auch von ihm sicher als hermaphroditisch erkannten Ostrea virginiana.

v. Ihering (5) hat über die Entwicklungsgeschichte der Najaden eine vorläufige Mittheilung gemacht; wir geben des Verf. eigenes Referat über diese vorläufige Mittheilung aus dem Bd. I. der Jahrbücher der malakozoologischen Gesellschaft. Diese „Untersuchungen beziehen sich namentlich auf die histologischen Verhältnisse der reifen Embryonen von Anodonta piscinalis Nils. Die Schale ist demnach ein Ausscheidungsproduct der peripherischen Zellschicht und ihre Porenkanäle entstehen durch Fortsätze jener Zellen. Für die Muskelzellen wird die Existenz des von Forel geläugneten Kernes nachgewiesen". Der Byssusfaden „wird von einer bisher übersehenen langen schlauchförmigen Drüse gebildet, welche in der rechten Körperhälfte gelegen, schon länger vor dem Auftreten des Fusses nachweisbar ist. Wir finden hier also ein ganz anderes Verhältniss, wie bei den Embryonen von Cyclas, wo der Byssusfaden in einer im Fuss gelegenen schlauchförmigen Drüse gebildet wird, deren Wandung eine Einsenkung des Fussepithels repräsentirt".

Flemming (2) bespricht die ersten Entwicklungserscheinungen des Eies der Teichmuschel (Anodonta). Er schildert zunächst das reife Eierstocksei. Dasselbe besteht aus der im Sinne Ed. van Beneden's als Dotterhaut zu bezeichnenden homogenen Membran mit der sogenannten Mikropyle, einem flüssigen, eiweissführenden Inhalte und dem hüllenlosen Dotter mit Kern und Kernkörperchen. Der Kern zeigt unzweifelhaft eine zarte Hülle, das Kernkörperchen hat die Gestalt einer Doppelkugel und im Winter kommt noch, frei im Eiweiss schwimmend, der Hessling'sche Nebenkörper hinzu. Die Mikropyle fand er

ähnlich, wie v. Hessling sie beschrieben, und constatirte, dass sie häufig von dem von Keber für einen Spermatozoenkopf gehaltenen linsenförmigen Körper verschlossen wird. Dieser versperrt die Mikropylöffnung auch nach dem Verstreichen ihrer röhrenförmigen Verlängerung. An der Stelle, wo die Mikropyle sich findet, haftet der Dotter an der Eimembran an.

Die Befruchtung konnte Verf. nicht direct beobachten, kommt aber zu dem Resultate, dass dieselbe „nicht frei im Wasser, sondern höchst wahrscheinlich in den Kiemengängen oder auch noch in der Kieme erfolgen muss; die Eier gelangen in diese auf dem durch v. Baer angegebenen Wege“, die Resultate der Beobachtung der Furchung sind folgende: „Die Eizelle macht vor ihrer ersten Theilung ein Stadium durch, in welchem sie kernlos ist. In diesem Stadium wird unter Gestaltveränderungen des Keimes ein Körper (Richtungsbläschen) aus ihm hervorgetrieben, welcher wahrscheinlich ein Umwandlungsproduct des Keimbläschens, vielleicht des ganzen Kernes ist. Die Kernmembran ist in diesem Stadium verschwunden. Der Richtungskörper tritt am unteren, von der Mikropyle abgewendeten Pol der Eikugel, also dem Centrum zugekehrt, hervor, verdoppelt sich und geht später unter. Bald nach seinem Hervortreten findet sich in dem noch kernlosen Keim gegen den unteren Pol zu eine in sich abgegrenzte rundliche Masse, welche, abgesehen von dem noch fehlenden Kerne, nach Grösse und Beschaffenheit der späteren zweiten Theilungszelle (Furchungszelle) ähnlich ist. Diese zweite Zelle tritt seitlich (schräg) neben dem Richtungskörper auf und ist viel kleiner und heller (feinkörniger) wie die erste. Beide haben jetzt Kerne; die zweite Zelle theilt sich zunächst allein weiter, und zwar direct in drei kleinere Zellen, von denen jede ihre bestimmte Form hat. Auch weiter theilen sich diese zunächst und werden zur grösseren unteren, helleren Partie des Embryo, während die Theilung der grossen Zelle jetzt zwar auch beginnt, aber viel langsamer fortschreitet. Bei diesen Theilungen erfolgt zuerst der morphologische Untergang des Kernes, darauf erscheinen zwei Kerne in je einem Zellkörper, welcher sich selber erst nachträglich theilt. Abschnürungsformen von Kernen, welche auf directe Kerntheilung zu deuten wären, wurden nie beobachtet. Zwischen dem Verschwinden eines Kernes und dem Auftreten von zwei neuen liegt ein Stadium, in welchem im Innern der Zelle zwei helle, nahe beisammenliegende Centren von körnchenloser Substanz bestehen, von denen aus Radien ebensolcher Substanz gegen den Umfang zu geordnet liegen.“

c. Gastropoda.

Fol (3) gibt ein kurzes Resumé seiner über die Entwicklung der Pteropoden angestellten Untersuchungen. Wir berichten über dieselben mit theilweiser freier Uebersetzung des Originals. Das Pteropodenei setzt sich zusammen aus den Eiweisshüllen und dem Dotter, welcher letzterer wieder aus dem Bildungsdotter oder Protoplasma, und dem eigentlichen Dotter, dem Nahrungsdotter besteht. Im Inneren des Protoplasma erkennt man in dem Augenblicke, wenn das Ei gelegt wird, nur zwei Molecularsterne. Nach dem Austritt des „corpuscule d'excretion (entspricht den Richtungsbläschen oder Polzellen anderer Forscher. Referent) erscheint ein bald wieder verschwindendes Keimbläschen, das alsdann zwei neuen, übrigens in seinem Innern entstehenden Molecularsternen Platz macht (die „étoiles moléculaires" entsprechen den „Anziehungsmittelpuncten", die Verfasser bei der Furchung des Geryonideneies beschreibt, vergl. Jahresber. II. S. 276. Ref.). Die Entwicklung der gymnosomen Pteropoden unterscheidet sich kaum von der der Heteropoden oder des Actaeon und der Phyllirrhoe. Erst während der Furchung trennt sich Protoplasma und Nahrungsdotter. Ersteres geht hauptsächlich in die Bildung des Ektoderms, letzteres vornehmlich in die des Entoderms ein. Die Bildung der beiden Blätter, die Invagination des Entoderms und seine Umwachsung durch das Ektoderm geht in bekannter Weise vor sich. Die ursprüngliche Invaginationsöffnung schliesst sich völlig. Bei den thecosomen Pteropoden erscheint, sobald vier Furchungskugeln sich gebildet haben, die eine ausschliesslich aus Protoplasma, die anderen vornehmlich aus Nahrungsdotter zusammengesetzt. Diese vier primären Zellen umhüllen sich mit einer Schicht kleiner Protoplasmazellen, welche aus jenen durch eine Art Knospung hervorgehen. Die primäre Protoplasmazelle zerfällt in einen Haufen kleiner Protoplasmazellen der Anlage des Fusses. Das Entoderm entsteht ebenfalls durch einen Knospungsvorgang, der aber dort vor sich geht, wo die drei primären Nahrungsdotterzellen sich im Centrum berühren. Die von diesem Entoderm begrenzte centrale Höhle wird zum Magen und verbindet sich mit der Mundeinstülpung und dem Ektoderm an der Stelle, wo der After sich bilden soll.

Die Stelle, wo die Schliessung der Ektodermschicht über dem Nahrungsdotter stattfindet, liegt dorsalwärts von der Stelle, wo die Schalabsonderung beginnt. Die den Darm umgebenden Nahrungsdotterelemente werden allmählich resorbirt und bilden schliesslich einen bei manchen Genera (Cresseis) lange persistirenden Sack („sac nourricier"), der in der Gegend des Pylorus mit dem Darm communicirt. Mit der

Bildung der Leber hat dieser Sack nichts zu schaffen, letztere entsteht vielmehr aus blindsackartigen Ausstülpungen des Darmes in der Nähe des Pylorus. Das Velum erscheint anfänglich als eine einfache bewimperte Zone des Ektoderms. Dort, wo die Schale sich bilden soll, entsteht eine Invagination des Ektoderms; dieses stülpt sich bald zu einem kegelförmigen Anhange aus, auf dessen Spitze die Schale sich zu bilden beginnt. Diese rückt nun bald durch Schwund des Zapfens auf die Körperoberfläche, welche sich als Wulst um den Schalrand herumschlägt. Dieser Wulst sondert die neuen Anwachsringe ab. Die Circulation der Leibeshöhlenflüssigkeit wird vor dem Auftreten des Herzens durch abwechselnde Contractionen des Fusses und des Nackens hervorgebracht. Das Herz selbst entsteht durch Differentiation der inneren Lage der Körperwand, die auch sämmtliche Muskeln liefert. Die Niere entsteht aus einer Dermaverdickung neben dem Mantelrande, rückt bald in die Kiemenhöhle hinein, wird hohl und hat zwei Oeffnungen, von denen die eine nach aussen, die andere, mit Wimpern besetzte, in das Pericardium mündet. Die Otocysten erscheinen als zwei im Derma liegende Bläschen, in denen sich der erste Otolith an der dem Munde anliegenden Seite bildet. Die Anlage des Centralnervensystems geht von dem Ektoderm aus innerhalb des vom Velum begrenzten Feldes, und zwar entstehen zunächst zwei Invaginationen des Ektoderms, die alsdann in der Medianebene verschmelzen. Diese Bildung fällt erst in das Ende des Larvenlebens.

Pagenstecher (11) beschreibt die weiblichen Geschlechtsprodukte und -Organe von Lophocercus Sieboldii.

Ray Lankester (9) beschreibt in dem schon oben erwähnten Aufsatze die Entwicklung von Lymnaeus stagnalis: Der Vorgang der Furchung wurde nicht sehr genau beobachtet. Es wurde aber der Uebergang des gefurchten Eies in eine Gastrulaform gesehen, wenngleich die Art der Entstehung dieser letzteren nicht sicher festgestellt werden konnte. Die Lereboullet bereits wohlbekannte Einstülpungsöffnung, welche aber von demselben für die Anlage des Mundes angesehen wurde, soll sich später schliessen. und es beginnt nun das Stadium der „Trochosphäre“, indem sich ein äquatorialer Wimperring bildet. Die von Lereboullet geleugneten Wimpern konnten deutlich beobachtet werden. Ueber die Vorgänge der Gewebsbildung in diesem Stadium erhalten wir die schwer verständliche Angabe, dass jetzt ein Zellennetzwerk sich bilden soll, dessen Elemente aus den Endodermzellen durch endogene Zellbildung hervorgehen. Das nächste „Veliger“-Stadium, in welchem sich nun der Mund deutlich neu gebildet hat, zeigt eine stärkere Ausbildung des Fusses, der bald zweilappig erscheint;

von der nun völlig geschlossenen Einstülpungsöffnung geht ein später zum Rectum werdender Invaginationsstiel („pedicle of invagination") nach dem Endoderm, die Mantelarea wird angelegt, und in ihr entwickelt sich die schon oben erwähnte Schaldrüse durch Wachsthum nach innen. Diese wurde von Lereboullet für die Rectalanlage gehalten. Hierauf bespricht Verf. die Area des Velum und sucht nachzuweisen, dass dieses für die Pulmonaten so lange geleugnete Organ auch bei dem erwachsenen Lymnaeus in Form der beiden Subtentacularlappen persistirt. Innerhalb der Velumarea werden nun auch die „Augententakeln" angelegt. Auf Grund der zweilappigen Entwicklung des Fusses des Embryo und der Persistenz des Velum werden die Pulmonaten als eine „archaïc group" der höheren Mollusken angesprochen. Nun bildet sich auch durch eine locale Vermehrung der Zellen der Epidermisschicht die supraoesophageale Nervenmasse. Otocysten fehlten in sämmtlichen vom Verf. beobachteten Jugendstadien. Mantel, Lunge, Herz und wahrscheinlich auch die Niere werden nun angelegt; das Rectum ist noch blind. Die Ausbildung des Darmkanals ist schwer zu verfolgen; der von dem Gastrulaentoderm gebildete Sack, der durch den Invaginationsstiel resp. das spätere Rectum mit dem Ektodermsack zusammenhängt, wird zunächst in zwei Abtheilungen eingeschnürt. Der Pharynx, der durch Einstülpung vom Ektoderm aus entsteht, dringt in die Masse der Endodermzellen hinein, während der hohl gewordene, aber noch immer blinde Invaginationsstiel an der Berührungsstelle mit dem Ektoderm umbiegt. Die Endodermelemente haben sich in durchsichtige stark lichtbrechende Kugeln verwandelt, welche durch ein Netzwerk von feinen, granulirten, stellenweise Kerne zeigenden Fasern umhüllt werden. Auch hat sich über den ganzen Nahrungskanal eine Lage von spindelförmigen Muskelelementen ausgebreitet, von denen die dem Mitteldarm entsprechende Portion wohl dem Endoderm, die dem Anfang- und Enddarm entsprechende dagegen wohl dem Ektoderm entstammt. Aus den stark lichtbrechenden Kugeln des Endoderms der Gastrula geht nun aber nicht etwa der Verdauungskanal selbst hervor, sondern diese werden von der aus einer Verlängerung der Pharyngealeinstülpung entstehenden eigentlichen Verdauungsröhre und ihren sackartigen, die Leber darstellenden Ausstülpungen resorbirt. Zum Schlusse wird noch einmal hervorgehoben, dass eine gesonderte Mesodermanlage bei Lymnaeus sich von Anfang an nicht nachweisen lasse.

d. Cephalopoda.

Die ausführliche Arbeit von *Grenacher* (4) über die Cephalopodenentwicklung, deren wir bereits im vorigen Jahresberichte nach der

vorläufigen Mittheilung (S. 342) Erwähnung thaten, liegt nun vor. Was zunächst die gefischte Laichmasse betrifft, so war dieselbe 75 Cm. lang und hatte in der Mitte einen Durchmesser von 15—16 Cm. Die Eier selbst haben einen Durchmesser von 1,25—1,3 Mm. und bestehen aus einer derben structurlosen Eihaut, einer farblosen Eiweissflüssigkeit, und einer darin suspendirten Dotterkugel von 1 Mm. Durchmesser. Diese ist schön purpur-violett und besitzt weder eine Dotterhaut, noch ein Keimbläschen. Das Wesentliche in Betreff der Ausbildung der äusseren Körperform ist bereits früher mitgetheilt. Wir erwähnen hier nur die Angaben über die Entwicklung der einzelnen Organe.

a) Gehörorgan. Dasselbe erscheint jederseits als ein durch Einstülpung des Blastoderms entstandenes, nach vorn und aussen von der zweiten Trichterfalte gelegenes Bläschen. Wenn die erste Andeutung des vierten Armpaares erscheint, bildet sich als leistenartige Verdickung seiner Wand die Anlage der Crista acustica. Die Bläschen verschieben sich nun gegen die Medianebene zu, sie lösen sich von dem Blastoderm ab, und die frühere Oeffnung des Bläschens geht in einen, nach aussen blindgeschlossenen, gekrümmten Canal, den „Kölliker'schen Gang" über. Bei weiterer Entwicklung zeigt sich auf der Hörleiste eine flache Einsenkung, und es entsteht der Otolith als bohnenförmiger Körper in der vorderen medialen Ecke; mit der Crista ist er durch eine sehr zart contourirte Masse verbunden. Der Kölliker'sche Gang erhält in seiner Mitte eine ampullenartige Erweiterung; seine Innenfläche, sowie die Wand des Gehörbläschens in nächster Umgebung der Canalmündung flimmert. In den folgenden Stadien der Entwicklung treten die Gehörbläschen in der Medianebene zusammen, und flachen sich an der Berührungstelle gegen einander ab. Die die Hörleiste zusammensetzenden Epithelzellen differenziren sich, indem an drei verschiedenen Stellen auf ihnen wetzsteinartige Bildungen sich zeigen. Dieselben erscheinen bei sehr starker Vergrösserung als die Enden von cylindrischen Epithelzellen, welche sich in regelmässig gestellte Härchen auflösen. Diese merkwürdigen Bildungen erscheinen in zwei Reihen, zwischen denen sich ein blasser fibrillärer Strang, wahrscheinlich nervöser Natur, hinzieht. Die Owsiannikow'sche Gehörplatte konnte nicht erkannt werden.

b) Auge. Dasselbe erscheint zuerst als eine flache Grube, an deren Boden das vom Dotter etwas abgehobene Blastoderm stark verdickt ist. Diese vertieft und schliesst sich nun allmählich; die primitive Augenblase ist daher ein Product der Einstülpung und Abschnürung des Blastoderms. Ist die Abschnürung vollendet, so bildet sie eine sphäroïdale hohle Blase, deren Innenraum durch die starke linsenförmige Verdickung ihrer inneren Wand spaltförmig erscheint. Die genannte Ver-

dickung, auf deren Oberfläche das Augenpigment auftritt, bildet die Anlage der Retina. In der Mitte der entgegengesetzten Wand erscheint später in den Hohlraum vorragend die Anlage des inneren Linsensegmentes als ein aus dütenartig in einander gesteckten Hohlkegeln bestehendes Stäbchen. Hat dieses innere Segment einen gewissen Grad der Ausbildung erlangt, so bildet sich durch ringförmige Aufwulstung der über dem Auge gelegenen Hautdecke eine taschenartige Vertiefung, auf deren Boden dann das äussere Segment der Linse seine Entstehung findet. Das Corpus ciliare s. epitheliale stammt in seiner inneren Lamelle von der vorderen Wand der primären Augenblase, in seiner äusseren Lamelle von der Hautdecke ab, die ursprünglich das Auge überzog und ihm dicht anlag. Ob die Cornea von der erwähnten ringförmigen Aufwulstung, oder von einer neuen Ueberwachsung von Seiten des Integumentes aus abzuleiten sei, darüber konnte kein definitiver Aufschluss gewonnen werden. Diese Darstellung ist übrigens, was die letzten Stadien betrifft, nicht auf zusammenhängende Beobachtungen sondern auf die Untersuchung ziemlich weit von einander entfernter Stadien gegründet.

c) Vorder- und Hinterdarm nebst Appendices. Die Vorderdarmhöhle entsteht als eine Einstülpung des Blastoderms dicht hinter der Stelle, wo dasselbe um den Dotter sich zu schliessen anschickt. Dieselbe erstreckt sich zwischen Blastoderm und Dotter nach hinten. Zunächst bildet sich nun an ihrer dem Dotter zugekehrten Wand in der Medianebene eine Ausstülpung, welche die Anlage der grossen Speicheldrüsen darstellt; später differenzirt sich das anschwellende Ende der primitiven Einstülpung wieder in zwei Theile, von denen der nach innen ebenfalls in der Medianebene gelegene die Zungenscheide darstellt, während der andere das immer weiter nach hinten wachsende Darmrohr bildet. Dann entstehen die kleinen Speicheldrüsen als eine Einstülpung vor der Anlage der grossen Speicheldrüsen, und zwar theilt sich auch diese wie schon früher die grosse Drüse in zwei rechts und links divergirende Aeste. Faltungen vor dieser letzt beschriebenen Anlage lassen später wahrscheinlich die Kiefer entstehen. Der Hinterdarm, und der nach vorn von ihm gelegene Tintenbeutel gehen ebenfalls aus einer anfänglich höchst wahrscheinlich für beide gemeinsamen Blastodermeinstülpung hervor. Die Angaben von Lankester (vergl. Jahresber. II. S. 343) über die Bildung des Darmes bei Loligo kann Verf. nicht mit den seinigen in Einklang bringen.

Die Anlage des Nervensystems wurde zwar als Haufen von Bildungszellen bemerkt, dagegen keine Beobachtungen über die Abstammung dieser letzteren gemacht. Die schon in der vorläufigen Mittheilung be-

tonte Anschauung des Verf., dass bei diesem Thiere es nicht zur Bildung eines äusseren Dottersackes wie bei den übrigen Cephalopoden komme, trotzdem eine zwar kleine aber doch auf den ersten Blick mit diesem letzteren vergleichbare stirnartige Vorwölbung am Kopftheil des Embryo besteht, stützt Verf. durch den Nachweis, dass die 3, an dem Dottersacke unseres Thieres nachweisbaren Abschnitte den 3 Abschnitten des inneren Dottersackes der übrigen Cephalopoden entsprechen. Den Rest der Arbeit nehmen werthvolle Erörterungen über die Morphologie des Cephalopoden- und Cephalophorenfusses und der Sinnesorgane ein, welche aber nicht in das direkte Bereich dieses Berichtes gehören.

Collingwood (1) fischte auf 37° nördlicher Breite und 38° westlicher Länge im atlantischen Ocean eine ganz ähnliche Laichmasse wie die, welche Grenacher zu seinen Untersuchungen verwendete, und bildet aus derselben die bereits weit entwickelten Embryonen ab.

Von hohem Interesse sind die Angaben *Ussow's* (13) über die Entwicklung der Cephalopoden, besonders von Sepia officinalis, Sepiola Rondeletii, Loligo sagittata und Argonauta Argo. Da die allerdings ziemlich umfangreiche (42 Seiten umfassende) Arbeit aber nur eine vorläufige Mittheilung ist, und die schwierigen morphologischen Punkte derselben ohne Abbildungen schwer verständlich, so begnügen wir uns damit nur die wichtigsten Punkte für diesmal hervorzuheben. Das gelegte Ei besteht nach Verf. (wenn wir die Hüllen unberücksichtigt lassen), aus der eigentlichen primitiven Eizelle mit ihrem Kerne dem Keimbläschen und dem Nahrungsdotter. Ersteres eine modificirte Follikelepithelzelle, lagert als flache Scheibe mit ihrem Haupttheile oberflächlich dem flüssigen, von den anfänglich faltenartig (vergl. R. Lankester Jahresbericht II. S. 343) in den Follikelraum hineingewucherten Follikelepithelzellen secernirten Nahrungsdotter auf, umfasst aber mit ihren peripherischen Theilen als dünne Schicht den gesammten Nahrungsdotter; letzterer ist also von Anfang von dem Bildungsdotter umschlossen. Die Blastodermbildung kommt dadurch zu Stande, dass die ganze Masse des Bildungsdotters durch die Furchung allmählich in einzelne Zellen zerfällt, deren Kerne von dem Keimbläschen abgeleitet werden. Dieser, mit der Furchung des Schildkröteneies vergleichbare, Vorgang beginnt an dem zugespitzten Pole des Eies, dem Punkte an dem sich später der Embryo anlegen soll, der Keimscheibe, und schreitet erst allmählich nach dem entgegengesetzten Pole zu. Das so entstandene Blatt ist das Ektoderm, unter ihm bildet sich zunächst das mittlere Keimblatt, und zwar dadurch, dass in einer den Ausgangspunkt der Furchung ringförmig umgebenden Zone (Area opaca), durch der Höhe

nach erfolgende Quertheilung der Zellen des Ektoderms eine zweite Zellschicht sich abspaltet. Das mittlere Keimblatt zerfällt selbst wieder bald in eine Darmfaser- und eine Hautmuskelschicht. Ein Darmdrüsenblatt existirt anfänglich nicht, sondern die Epithelialauskleidung des gesammten Darmtractus entsteht aus 2 röhrenförmigen Einstülpungen des äusseren Blattes, die von der After- und Mundöffnung aus einander entgegenwachsen und sich schliesslich vereinigen. Der Nahrungsdotter liegt niemals innerhalb dieser Einstülpung, sondern in der Leibeshöhle ohne besondere Begrenzung. Von grossem Interesse, mitunter aber sehr von den gewöhnlichen theoretischen Anschauungen abweichend, sind die Mittheilungen des Verf. über die Entstehung der einzelnen Organe und Gewebe aus diesen Keimblättern. Wir geben hier die zweite S. 372 vom Verf. in Bezug auf diese Frage aufgestellte Tabelle.

Das obere Keimblatt liefert: Die Wände der Röhre, in der das Os sepiae sich bildet [vergl. d. Schalendrüse von Fol und Lankester Ref.], Die Epidermis (die obere Haut des ganzen Körpers und die äussere Bedeckung des Trichters und der Kiemen), Die Seh-, Gehör- und Geruchorgane, das Pericardium, alle Knorpel (die Kopf-, Augendeck- und Trichterknorpel). Die Hautmuskelschicht des mittleren Keimblattes liefert: Die Kiemen, die Arme mit ihren Saugnäpfen, alle Muskeln, die Cutis, (faserige Schicht, Chromatophoren, Muskelfasern u. a.), das Bauchfell, die Kiemenherzen, die Nieren und alle Blutgefässe, das Geschmacksorgan, die Hülle der Gehörorgane, das peripherische und das centrale Nervensystem. Die Darmfaserschicht des mittleren Keimblattes liefert: Die Wände des centralen Kreislaufsystems, die Vorhöfe, die Herzkammer, die muskulöse Hülle des Darmtractus und des Tintenbeutels. Das Darmdrüsenblatt (d. h. das eingestülpte obere Keimblatt), liefert die innere Epithelialhülle des Darmtractus und aller seiner Nebenorgane, des Blinddarms, der Leber, der Speicheldrüsen und des Tintenbeutels.

[Da *Ussow* (12) eine ausführliche Darlegung seiner in der vorläufigen Mittheilung nur kurz zusammengefassten interessanten Beobachtungen über die Entstehung und Entwicklung der Eier verschiedener Cephalopodenformen (Sepia officinal., Sepiola Rondeletii, Loligo sagitta und Argonauta argo) in Aussicht gestellt hat, so beschränken wir uns hier auf die Hervorhebung der bemerkenswerthen Resultate. — Es bilden sich im Ovarium der Cephalopoden beständig neue Follikel als Ausstülpungen seines epithelialen Ueberzuges. Eine der mehr entwickelten Zellen dieses Epithels gestaltet sich allmählich zum „Bildungsdotter“ des entwickelten Eies; der „Nahrungsdotter“ ist ein Ausscheidungsprodukt des Follikelepithels. Erst nach völliger Abscheidung des Nahrungsdotters bildet sich um denselben das Chorion oder die

Dotterhaut Köllikers'. Dieselbe zeigt bei allen vom Verf. untersuchten Cephalopodengattungen in der Gegend des Bildungsdotters eine röhrenförmige Mikropyle. Häufig beobachtete U. zwischen Theca folliculi und den Zellen der Membrana granulosa einzelne mehr entwickelte Elemente der letzteren. Dieselben werden von den in das Innere jedes Follikels hineinragenden Falten der Wandung umfasst und sammt dem entsprechenden Theile des Epithels abgeschnürt; auf diese Weise entstehen also gleichfalls die Anlagen neuer Eifollikel, indem die abgeschnürten grösseren Zellen sich zu wahren Eiern entwickeln. Bei jungen Individuen, die seit 1 bis 3 Tagen das Ei verlassen hatten, fand Verf. noch keine Spuren von Anlagen der weiblichen Geschlechtsorgane. — Nach der Befruchtung der Eier schwindet das Keimbläschen nicht, vielmehr beginnt der Furchungsprocess mit einer Theilung dieses Bläschens. Der Furchungsprocess vollzieht sich nur im Bildungsdotter, dehnt sich aber über die ganze Oberfläche des Eies aus, welche sich mit einer dünnen Schicht des Bildungsdotters bedeckt; der ganze Process wird übrigens anders dargestellt als bei Kölliker. Das aus demselben hervorgegangene Keimblatt (Proembryo) besteht nach beendigter Furchung nur aus einer Zellschicht. Man kann an derselben drei concentrische Regionen unterscheiden: die centrale Scheibe, einen mittleren schmalen Ring und den peripherischen bis zum unteren Eipole reichenden Theil. Die Zellen des mittleren Ringes (Area opaca) vermehren sich unausgesetzt nicht nur in der Fläche, sondern auch in der Richtung nach dem Centrum des Eies zu und erzeugen auf diese Weise an dieser Stelle das zweite Keimblatt (am 2. Tage nach der Befruchtung). Letzteres besteht weiterhin aus zwei Zellschichten, von denen die obere die Hautmuskelplatte und die untere die Darmfaserplatte repräsentirt. — In dem centralen Theile des oberen Keimblattes entsteht eine ringförmige, weiterhin ovale oder rhomboidale Verdickung durch Wachsthum der Zellen in radialer Richtung. Durch Erhebung der verdickten Theile in Form von Wällen oder Falten, gegenseitige Annäherung und schliessliche Verwachsung derselben wird ein breit spindelförmiger Hohlraum abgeschnürt; aus dem letzteren, der nur von einer Schicht Zellen des oberen Blattes ausgekleidet ist, geht das Os sepiae hervor (? Ref.); aus den diesen Raum abschliessenden Falten der Mantel; an der Bildung der Mantelanlage betheiligen sich auch die zwei Zellschichten des mittleren Keimblattes. Gleichzeitig (am 10.—11. Tage) entstehen die Anlagen der Arme (Verf. gebraucht überall für Bezeichnung von Embryonalanlagen den Ausdruck „Rudimente") als „halbrunde" Ausbuchtungen des oberen Keimblattes und der Hautmuskelplatte, ferner die Anlagen der Augen, Kiemen, der Mundöffnung und des Trichters. Der ganze Darmkanal entsteht als

anfangs gerade röhrenförmige Ausstülpung aus dem oberen Keimblatte; die Centralorgane des Blutgefässsystems sondern sich als solide Massen aus dem mittleren Keimblatte ab; die Sinnesorgane gehen wesentlich aus dem oberen Keimblatte hervor. Dasselbe scheint mit dem Centralnervensystem der Fall zu sein; wenigstens schnürt sich in den ersten Entwicklungsstadien zwischen vorderem und hinterem Kopflappen ein breites Divertikel vom oberen Blatte ab, welches als nierenförmiges Gebilde hinter den Augenanlagen gelagert ist, doch vermag Verf. über die Bildung des Nervensystems vorläufig nichts Bestimmtes auszusagen. Der Dotter ist niemals von einem eigenen Sacke umgeben, vielmehr füllt derselbe einen der Leibeshöhle anderer Thiere entsprechenden Raum aus; letzterer communicirt nicht mit dem Darmkanale, der Dotter wird vielmehr direkt aus jenem Raume resorbirt. *Hoyer.*]

Auch *Fol* (3) hat über die Entwicklung der Cephalopoden, und zwar vornehmlich der Sepiola gearbeitet. Hier entstehen die Zellen des äusseren und mittleren Blattes ähnlich, wie dies Lankester (vergl. Jahresber. II. S. 343) für Loligo angibt, durch eine Art Knospung auf der Oberfläche des Nahrungsdotters. Letzterer zeigt während dieses Vorganges radiäre Spalten, welche aber bald wieder schwinden. Die Stelle, wo die Blastodermblase sich endlich über dem Nahrungsdotter schliesst, liegt zwischen „Fuss“ und „Mund.“ Die äussere Einstülpung, die Anlage des Follikels, in dem sich späterhin der Schulp bilden soll, erscheint bei Sepia früh und in gleicher Weise, wie die Schaleinstülpung bei den Pteropoden (vgl. S. 405). Bei Sepiola ist sie auch vorhanden, wird aber bei den Embryonen nur zu einer T-förmigen Narbe, in welcher noch keine Schale sich bildete. Die Entstehung der Otocysten durch Einstülpung des Ektoderms wurde auch hier erkannt, sowie die Erscheinung der Otolithen an der dem Munde zugewendeten Blasenwand gesehen. Das Centralnervensystem entsteht aus zwei Verdickungen des äusseren Blattes auf der Vorderseite des Kopfes zwischen den Augen und dem Dottersack. Dass hierbei eine Art Einstülpung oder Faltung stattfindet, ist sicher, ob aber an dieser auch die äusserste Epidermisschicht theilnimmt, bleibt unsicher. Diese Anlagen wachsen dann, differenziren sich in eine äussere und eine innere Schicht, erhalten Gefässe und verbinden sich mit den Augen und den Otocysten. Die Einstülpungen unterhalb der Augen, von denen Lankester spricht, sollen nicht das Ganglion opticum, sondern das Geruchsorgan abgeben, während ersteres aus der Anlage des Centralnervensystems sich differenzirt. Was die Bildung des Auges selbst betrifft, so stimmen die Angaben des Verf. ziemlich genau für die ersten Stadien mit den oben angeführten von Grenacher. Was die Bildung der Linse betrifft, so sind seine An-

gaben durchaus commensurabel mit denen Grenacher's, indem er ebenfalls die Linse ableitet aus einer an der vorderen dünnen Wand der Augenblase auftretenden Bildung, an welcher sich betheiligen: 1) diese Wand selbst, 2) die zwischen dieser und der Epidermis liegenden Zellschichten („derme"), 3) die Epidermis selbst. Die dicke Wand der Augenblase bedeckt sich auf der gegen die Höhlung zugewendeten Seite mit Pigment, scheidet darüber die Membrana hyaloidea aus und theilt sich der Dicke nach in zwei Schichten, von denen die äussere die „Nervenschicht", die innere die „Zellschicht" Hensen's gibt. Ihre Grenze stellt das „Balkennetz" desselben Forschers dar.

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE.

(Schluss von S. 414.)

---

7. Vertebrata. 1873. 1874.

Referent: Professor **Wilhelm Müller** in Jena.

a. Acrania.

1) *Kossmann, R.*, Bemerkungen über die sogenannte Chorda des Amphioxus. Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. VI. S. 82—92.
2) *Müller, Wilh.*, Ueber die Hypobranchialrinne der Tunikaten und deren Vorhandensein bei Amphioxus und den Cyklostomen. Jenaische Zeitschr. für Naturwiss. Bd. VII. S. 327.

Die Arbeit von *Kossmann* (1) ist bereits auf S. 62 dieses Bandes referirt.

W. Müller (2) zeigt, dass die ventrale Wand der Kiemenhöhle des Amphioxus von einer Schleimhautstrecke gebildet wird, welche in dem Auftreten je zweier drüsiger Epithelstrecken zu beiden Seiten der Mittellinie mit dem ventralen Abschluss der Kiemenhöhle der Tunikaten übereinstimmt. Bei Amphioxus ruht diese Schleimhautstrecke auf einer fortlaufenden Reihe halbmondförmiger Knorpelstreifen, welche mit ihren Enden sich durchkreuzend den Knorpelstäben des Kiemengerüstes zustreben.

b. Cyklostomen.

1) *Langerhans, Paul,* Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg i. Br. 1873. 8.
2) *Müller, W.*, a. a. O.
3) *Schneider, A.*, Ueber die Entwicklungsgeschichte von Petromyzon. Sitzung der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1873. 8.
4) *Putnam, F. W.*, Notes on the genus Myxine and Bdellostoma. Proceedings of the Boston Society of natural history. Boston 1874. Vol. XVI. part II. p. 127 u. 156.

Die den Larvenzustand von Petromyzon Planeri betreffenden Angaben von *P. Langerhans* (1) sind in dem anatomischen Theil dieses Berichts bereits referirt.

W. Müller (2) und *A. Schneider* (3) haben das drüsige Organ untersucht, welches unterhalb der vorderen vier Kiemensäckchenpaare der Petromyzonlarven liegt und durch je vier drüsige Halbkanäle ausgezeichnet ist, welche auf einer Bindegewebeleiste befestigt sind. Die lateralen Paare dieser drüsigen Halbkanäle verlaufen gerade nach rückwärts, die medialen sind unter dem dritten und vierten Kiemensäckchenpaare spiralig eingerollt. Der Raum, in welchem das drüsige Organ liegt, mündet durch einen engen Gang in den Pharynx. Bei der Metamorphose erfährt das Organ einen partiellen Schwund, der Ausführungsgang obliterirt, der Rest wird zur Schilddrüse. W. Müller zeigt ausserdem gegen Max Schultze, dass der epitheliale Bestandtheil des Organs aus dem Darmdrüsenblatt hervorgeht, sowie dass das ganze Organ als das Homologon der „Hypobranchialrinne“ der Tunikaten zu betrachten sei.

Bdellostoma besitzt nach *Putnam* (4) zwei gesonderte Abdominalöffnungen zu beiden Seiten des Afters. Die Hornschale der Eier entwickelt sich von den Polen nach der Mitte. Die ankerförmigen Fortsätze stehen in vier unregelmässigen Reihen angeordnet. Putnam vermuthet ganz richtig, dass sie dazu dienen, die Eier in eine Kette zu vereinigen. Ausserdem findet sich nahe dem einen Ende jedes Eies eine Furche, nach Putnam's Vermuthung dazu bestimmt, das Ausschlüpfen zu erleichtern.

c. Fische.

Selachier.

1) *Arsenjoff, N. St.*, Einige Beobachtungen über die Entwickelung der Eier in den Eierstöcken von Torpedo u. Raja quadrimaculata. Nachrichten d. Kaiserl. Gesellsch. d. Freunde der Naturerkenntniss etc. zu Moskau. XIV. p. 44. (Russisch.)

2) *Balfour, F. M.*, A preliminary account of the development of the elasmobranch fishes. Quat. Journal of micr. Sc. Vol. XIV. London 1874. p. 323.

3) *Hertwig, Oskar*, Ueber Bau und Entwicklung der Plakoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschr. für Naturwiss. Bd. 8. 1874. S. 331. (Bereits auf S. 92 referirt.)

4) *Schenk, S.*, Der Dotterstrang der Plagiostomen. Sitzungsber. der k. k. Akademie zu Wien. 69. Bd. I. Abthlg. 1874. S. 301.

5) *Derselbe*, Die Eier von Raja quadrimaculata Bonap. innerhalb der Eileiter. Ebdaselbst. 68. Bd. I. Abthlg. 1873. December.

6) *Schultz*, Segmentalorgane bei Rochen. Centralblatt für die mediz. Wiss. 1874. Nr. 51.

7) *Semper*, Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut zu Würzburg. Bd. II. S. 25. — Centralblatt für die mediz. Wiss. 1874. Nr. 35. Nr. 52. Nr. 59. Nr. 60.

Balfour (2) hat die Entwicklung von Scyllium, Mustelus und Torpedo untersucht. Das Ei liegt stets der Seite der Kapsel an, welche das kürzeste Fadenpaar besitzt. Die Keimscheibe ist anfangs rund, in dem unterliegenden Dotter finden sich während der Furchung zahlreiche Kerne, deren Herkunft B. unentschieden lässt. Später wird die Keimscheibe unsymmetrisch. Es bildet sich eine Furchungshöhle, deren Boden stets von Zellen ausgekleidet ist, deren Decke aus dem oberen Keimblatt (Epiblast B) und einer Lage des unteren Keimblattes besteht. Die Abstammung des letzteren von dem oberen Keimblatt ist B. zweifelhaft. Das Auftreten des Embryo erfolgt wie bei dem Hühnchen. Die Chorda bildet sich von vorne nach rückwärts durch eine Verdickung des *unteren* Keimblatts, welche von letzterem sich abschnürt.

Die Urwirbel entstehen aus den Seitenplatten und sind zur Zeit ihres Auftretens von letzteren noch nicht gesondert. Die Sonderung beginnt erst, wenn zwei Visceralspalten sich gebildet haben; es entwickelt sich alsdann ein Theil der Zellen der Urwirbel zu Muskelzellen. Damit fällt auch die Trennung der Seitenplatten in ein parietales und ein viscerales Blatt (Somatopleura und Splanchnopleura) zusammen. Die Wirbel entstehen aus einer Zellenmasse, welche von der Splanchnopleura jeder Seite gegen die Chorda zu wächst; diese Zellenmasse entsteht etwas später als die Aorta. Ein Fortsatz der Seitenplatten erstreckt sich bis in den Kopf, erfährt aber hier eine Rückbildung mit Ausnahme zweier Stellen, einer vor der vorderen und einer zwischen der ersten und zweiten Visceralspalte.

Die Auskleidung des Nahrungskanals am Kopfende stammt von Zellen, welche im Anschluss an die an der entsprechenden Dotterstelle reichlich vorhandenen Kerne entstanden sind. Der Enddarm ist anfangs blind geschlossen und bläschenartig erweitert, kurz vor dem Auftreten der äusseren Kiemen bildet sich das ganze Hinterende zurück. In der Gegend des Anus entsteht aus dem unteren Keimblatt ein Zellenhaufen, der später durch bindegewebige Septa in eine Anzahl von Läppchen getheilt wird. B. vermuthet darin die Nebenniere. Die Leber bildet sich vom Darm aus, unabhängig vom Dotter.

Das Medullarrohr schliesst sich in der Schwanzgegend früher als vorne. Die Gehirnbeuge fällt mit dem Schlusse des vordersten Ab-

schnitts der Medullargrube zusammen; die Sonderung der drei primitiven Gehirnblasen wird deutlich, wenn 20 Urwirbel vorhanden sind; das Herz existirt zu dieser Zeit noch nicht. Wenn drei Visceralspalten gebildet sind, werden die Spinalnerven als schmale elliptische Zellmassen nahe dem äusseren oberen Rande des Medullarrohres, unabhängig von den Urwirbeln, sichtbar. Von den vor den Gehörbläschen liegenden Nerven ist der vordere der Trigeminus, von dem zuerst zwei Aeste entstehen, der hintere der Facialis; hinter den Gehörbläschen liegen Glossopharyngeus und Vagus.

Zwischen Urwirbeln und Seitenplatte ist vorne eine Zellenmasse, in deren Bereich beide Pleurablätter verschmolzen sind. Sie entspricht der intermediären Zellenmasse Waldeyer's bei den Vögeln. Von ihr aus entstehen die Urnierengänge, Ovarien und Eileiter, die Hoden und das sie umgebende Bindegewebe, worüber, sowie über die betreffenden Angaben von *Schultz* (6) und *Semper* (7) in dem Bericht über specielle Phylogenie S. 315 ff. bereits referirt ist. Die Hypophysis leitet Balfour von der Mundeinstülpung des oberen Keimblattes ab.

Der Dotterstrang von Mustelus besteht nach *Schenk* (4) aus einer äusseren in zwei Blätter sich gliedernden Epithelschicht, dem Seitenplattenstrang, der eine Fortsetzung der Pleuroperitonealhöhle begrenzt und Gefässe enthält, welche keinen Zusammenhang mit den eigentlichen Gefässen des Dotterstrangs haben, endlich dem Dottergang mit der Dotterarterie und Dottervene. Die Ausmündung des Ganges in den Darm erfolgt anfangs über einer in der Wandung des Spiraldarms liegenden Falte, später mittelst einer kleinen Papille.

Die Eier von Raja quadrimaculata Bonap. bestehen nach *Schenk* (5) aus der Eischale, der Gallertsubstanz, dem Bildungs- und Nahrungsdotter Die Eischale zeigt zwei Schichten, eine faserige, die ursprünglich die Reactionen von Bindegewebe zeigt, sie aber später verliert, und eine hornige, welche drei Schichten unterscheiden lässt. Die kürzeren Kanten zeigen eine Nahtvereinigung, an welcher nur die inneren Schichten der Hornsubstanz sich betheiligen. Die Eischale besteht aus Keratin und enthält 2,73 pCt. Asche, aus Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kali und Natron bestehend. In kalter Kalilauge quillt die Eischale, in kochender löst sie sich. Nach innen von der Eischale liegt Gallerte, welche durch die Fällungsmittel von Eiweisskörpern nicht verändert wird. Nahrungs- und Bildungsdotter werden von einer dünnen strukturlosen Membran umgeben. Nach der Befruchtung schwindet das Keimbläschen; es tritt eine kleine Höhle auf, welche nach aussen mündet. Der Keim sondert sich noch vor der Furchung in zwei Schichten, zwischen welchen ein Spalt sich befindet; letzterer ist von der kleinen Höhle unabhängig.

Um ihn entstehen die Furchungsproducte. Die Furchung betrifft zuerst die obere Schicht, erst später folgt die untere nach.

[Bei jungen Individuen von Torpedo und Raja findet *Arsenjoff* (1) auf dem länglich runden Eierstocke einen schon mit blossem Auge wahrnehmbaren, ovalen, etwas über die glatte Oberfläche des Eierstockes prominirenden Fleck, in welchem bei mehr erwachsenen Exemplaren die Eier als rundliche dunkle Punkte sich markiren. Derselbe ist mit Cylinderepithel bedeckt, während der übrige von Eiern ganz freie Theil des Ovariums von dem mit platten Endothelzellen bekleideten Peritonaeum überzogen ist. Das Stroma des Ovariums besteht aus an Formelementen sehr reichen bindegewebigen Balken, dazwischen sehr zahlreiche lymphkörperähnliche Zellen. Unter der eierführenden Region ist das Gewebe besonders compakt und enthält Eier verschiedener Grösse, die theils in die Tiefe des Stromas reichen, theils in die Epithelialschicht prominiren. Bei sehr jungen Exemplaren konnte Arsenjoff das Cylinderepithel nicht wahrnehmen; die nächste beobachtete Entwicklungsstufe zeigte nicht nur fertiges Cylinderepithel, sondern enthielt bereits auch schon sehr kleine Eier im Stroma und grössere in der Tiefe des Cylinderepithels, umhüllt von den Zellen des letzteren. Allmählich dringen Bündel des Bindegewebes in das Epithel ein, umfassen und umwachsen die darin enthaltenen Eier und ziehen somit die letzteren in das Stroma hinein. (Die im Epithel liegenden Eier werden nicht nur in den ersten Entwicklungsstadien des Ovariums wahrgenommen, sondern auch in Ovarien mit bereits grossen Eiern.) Die abgekapselten kleinen Eier sind anfangs noch unmittelbar von Bindegewebe umgeben, allmählich erscheinen sie aber von zelligen Gebilden eingehüllt, welche mit den frei im Stroma vorkommenden vollkommen übereinstimmen. Dieselben wachsen, umhüllen sich mit einer dotterähnlichen körnigen Substanz und wandeln sich zum Theil in wahre Eier um, die aber kleiner sind, als das Hauptei, zum Theil bilden sie die Membrana granulosa der letzteren. Das weitere Schicksal der Nebeneier hat Arsenjoff nicht verfolgt, doch glaubt er, da sie weiterhin schwinden, dass sie mit der Masse der Haupteier verschmelzen. Letztere wachsen weiter und gelangen schliesslich in die Eileiter, wo sie mit neuen Hüllen versehen werden. Auf Grund der vorliegenden Beobachtungen gelangt Arsenjoff zu dem Schlusse, dass zwar das Cylinderepithel des Ovariums bei der Bildung der Eier eine wichtige Rolle spiele, dass aber sowohl die Eier, als auch das Cylinderepithel selbst aus den Zellen des Bindegewebes im Stroma hervorgehen.

Hoyer.]

Ganoiden.

Hertwig, Richard, Die lymphoiden Drüsen auf der Oberfläche des Störherzens. Archiv für mikrosk. Anat. 9. Bd. 1873. S. 62 (ist schon im 1. Band dieses Jahresberichts S. 161 referirt).

Teleostier.

1) *Balbiani,* Sur la cellule embryogène de l'oeuf des Poissons osseux. Comptes rendus 1873. Bd. 77. p. 1373.
2) *Bambeke,* De la presence du noyau de Balbiani dans l'oeuf des poissons osseux. Bulletin de la Société de Méd. de Gand. 1873.
3) *Baudelot, E.,* Recherches sur la structure et le développement des écailles des poissons osseux. I. Histoire. II. Types d'écailles. III. Valeur relat. à la Classific. Arch. de Zool. experim. et génerale. 1873. II. p. 87. 429.
4) *Dareste, M. C.,* Note sur le Leptocéphale de Spallanzani. Journal de Zoologie par Paul Gervais. T. II. Année 1873. p. 295.
5) *Götte, Al.,* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IX. 1873. S. 679.
6) *His, Wilh.,* Untersuchungen über das Ei und die Eientwicklung bei Knochenfischen. 4. Leipzig 1873. IV u. 54 S. 4 Tafeln.
7) *Joly, N.,* Etudes sur les moeurs, le développement et les métamorphoses d'un petit poisson chinois du genre Macropode. Mém. de l'Acad. des sciences, inscript. et belles-lettres de Toulouse. T. V. p. 312. 1 pl. 1873.
8) *Malm, A. H.,* Om den brednäbbade Kantnålens (Siphonostoma typhle) utveckling och fortplanting. Lund 1874. 1 Taf.
9) *Owsjannikow, Ph.,* Ueber die ersten Vorgänge der Entwicklung in den Eiern des Coregonus lavaretus. Bulletin de l'Acad. imp. de St. Pétersb. Tome XIX. p. 226. 1874.
10) *Parker, William Kitchen,* On the structure and development of the Skull in the Salmon. Philosoph. Transactions. 1873. Vol. 163. p. 95.
11) *Reichert, C. B.,* Ueber den asymmetrischen Bau des Kopfes der Pleuronektiden. Archiv für Anat. und Phys. Jahrgang 1873. S. 196.
12) *Romiti, Gugl.,* Studi di embriogenia III. Sullo sviluppo del sangue. Rivista clinica di Bologna. Serie 2a. Anno 4°. Novembre 1874.
13) *Syrski,* Ueber die Reproductionsorgane der Aale. Sitzungsber. der k. k. Akademie zu Wien. 69. Bd. I. Abthlg. Jahrgang 1874. S. 315.
14) *Vrolik, A. J.,* Studien über die Verknöcherung und die Knochen des Schädels der Teleostei. Niederländ. Archiv für Zoologie. Bd. I. Juni 1873. 5 Tafeln. S. 219.

---

15) *Camuset, G.,* Sur le développement pathologique de l'oeil chez le Cyprin dit Poisson-Teleskope. Comptes rendus 1874. Bd. 78. p. 198.
16) *Knoch, J.,* Ueber Missbildungen betreffend die Embryonen des Salmonen- und Coregonusgeschlechts. Bulletin de la Soc. imp. des Natur. de Moscou. Année 1873. Nr. 2. p. 173 und Russisch: Militärärztl. Journal. Sept.-Oct. 1874.
17) *Malm, A. W.,* Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde. 1873. S. 94.
18) *Oellacher, J.,* Terata mesodidyma von Salmo Salvellinus nebst Bemerkungen über einige andere an Fischen beobachtete Doppelmissbildungen. Sitzungsberichte der k. k. Akademie zu Wien. I. Abth. Bd. 68. October 1873.

Balbiani (1) hatte im Jahre 1864 das Vorhandensein zweier bläschenförmiger Gebilde im Ei vieler Thiere beobachtet, von welchen das eine, das Purkynĕ'sche oder Keimbläschen, als nutritives, das andere, das Balbianische oder embryogene, als Entwicklungscentrum fungire. Neue Untersuchungen haben Balbiani überzeugt, dass das embryogene Bläschen nicht immer zu finden ist. Während Pleuronektiden und Cyprinoiden es constant besitzen, fehlt es bei einigen Gadoiden und Salmoniden. Das embryogene Bläschen ist nicht so scharf begrenzt wie das Keimbläschen, es liegt stets in der Peripherie des Eies, und zwar ausserhalb des Dotters. Es stellt eine Zelle, nicht einen Kern dar, welche nach noch zu veröffentlichenden Untersuchungen Balbiani's aus dem Follikelepithel stammt. Während das Bläschen anfangs deutlich wahrnehmbar ist, bildet sich bei der Vergrösserung des Eies ein umhüllender Niederschlag, durch dessen Ausdehnung es unsichtbar wird. Darauf glaubt Balbiani die Angaben *v. Bambeke*'s (2) zurückführen zu können, nach welchen das embryogene Bläschen vor dem Keimbläschen verschwindet, während es in kleinen Eiern durch Goldchlorid, Carminpikrat oder Essigsäure sichtbar gemacht werden kann.

W. His (6) hat die Wachsthumsverhältnisse von Ei und Eierstock einer Reihe von Knochenfischen einer genauen Untersuchung unterworfen. Das gelegte Lachsei vergrössert sich im Wasser um ½ Mm., indem es nach Miescher's Bestimmungen 10,83 pCt. Wasser aufnimmt. Die Dicke der Eikapsel beträgt 33—35 μ. Die Porenkanäle verlaufen gestreckt in gegenseitigen Entfernungen von 1,5—2 μ. Der Mikropylenkanal ist aussen 4, innen 3—3,5 μ weit. Da der Kopf der Samenfäden 3,5—4 μ breit, 2—2,5 μ dick ist, so vermag stets nur *ein* Faden zu gleicher Zeit die Mikropyle zu durchsetzen. Bei den in der Bauchhöhle befindlichen Eiern liegt die Mikropyle etwas excentrisch über dem fixirten Keime. Die Substanz der Eikapseln löst sich in 10 pCt. Kalilösung bei 70—80 °; sie liefert eine zuckerfreie Peptonlösung, enthält 0,76 pCt. Schwefel, verschwindende Spuren Phosphor.

Der Keim hat 2—2,3 Mm. Durchmesser und 0,2 grösste Dicke. Die Rindenschicht des Nebendotters bildet eine die Dotterflüssigkeit umfassende Lage, welcher der Keim äusserlich aufgesetzt ist. Die rothen Kugeln finden sich neben Zellkernen in einer zusammenhängenden körnigen Lage dicht unter der Rindenschicht. Die Tropfen haben eine Hülle protoplasmatischer Substanz. Unverletztheit der Rindenschicht ist eine der Bedingungen für die Entwicklungsfähigkeit der Eier. Durch Contractionen der Rindenschicht kommt die Dotterdrehung bei der Forelle und Aesche zu Stande, welche bei letzterem Thiere eine Minutengeschwindigkeit von etwas über 1 Mm. besitzt.

Die Gallertkapsel des Barscheies (Knorpelkapsel, His) liefert nach den Untersuchungen F. Hofmann's beim Kochen mit Salzsäure Zucker; die Substanz desselben nähert sich chemisch mehr dem Chondrin als Glutin.

Die Resultate seiner Untersuchungen über die Ovarien einer Anzahl von Fischen (Hecht, Cyprinoiden, Salmoniden) fasst His in folgendem Resumé zusammen:

1) Der Eierstock der Knochenfische hat seine Periode der Ruhe und seine Periode physiologischer Thätigkeit, erstere umfasst die Monate nach, diese die Monate vor dem Laichen.

2) Die Periode physiologischer Thätigkeit zeichnet sich vor der Ruheperiode aus durch starke Füllung der Gefässe, Hervortreten grosser Lymphräume, sowie durch reichlichste Verbreitung farbloser Blutzellen im Eierstock, in der Wand und zum Theil innerhalb der Wand der Follikel.

3) In einem und demselben Eierstock ist es nicht möglich, alle Phasen der Eientwicklung zu beobachten. Jeder Eierstock eines ausgewachsenen Thieres enthält wenigstens zwei, in der Regel drei bis vier Entwicklungsstufen von Eiern, deren oberste die für die nächste Brunstzeit heranreifenden umfasst.

4) Die Eier der obersten Stufe sind bei herannahender Laichzeit von einer porösen Eikapsel und einer gefässhaltigen Follikelwand umschlossen, die Eier niedrigerer Stufen von einer bald ein- bald mehrfachen Endothelscheide.

5) Die unreiferen Eier bestehen aus einem durchscheinenden durch Essigsäure sich trübenden Leib, in welchem das Keimbläschen scharf sich abzeichnet.

6) Reifende Eier enthalten stets zahlreiche Einlagerungen von Nebendotterbestandtheilen. Im völlig reifen Ei ist der grösste Theil des Nebendotters verflüssigt und nur ein Theil persistirt als organisirte Rindenschicht.

7) Die im reifen Ei sehr reichlich vorhandenen durch Wasser fällbaren Eiweisskörper fehlen in früheren Entwicklungsstufen fast völlig.

8) An jungen Eiern findet sich in vielen Fällen eine klare Zonoidschicht, welche nach Säureeinwirkung radiäre Streifung zeigt.

9) Das Keimbläschen unreifer Eier ist ein weicher, elastischer Körper. Die Keimflecke zeigen in vielen Fällen die Eigenschaften von Zellkernen oder selbst von kernhaltigen Zellen.

10) Das Wachsthum der Eier geht Hand in Hand mit dem Auftreten von Nebendotterelementen. Letztere tragen anfangs in der Regel die Charaktere echter Zellen mit einem durch Carmin färbbaren Kern.

Sie erfahren weiterhin eine Anzahl von Metamorphosen (Bildung farbloser und farbiger Kugeln, Dotterplättchen).

11) Im reifenden Follikel liegt nach innen von der fibrösen Wand die ursprüngliche Endothelscheide, und zwischen dieser und der Eikapsel entweder eine einfache Schicht kleiner oft sternförmiger Zellen (Granulosa) oder eine mehrfache Schicht von Leukocyten.

12) Unreife Follikel pflegen einer Granulosa zu entbehren.

13) Eine echt epitheliale Umkleidung des Fischeies besteht zu keiner Zeit. Die als Granulosa anzusprechende Schicht ist eine späte Bildung, und muss von Leukocyten abgeleitet werden; beim Barsch bildet sich aus der Granulosa geradezu eine Knorpelschicht.

14) Die directe Beobachtung des Eintritts farbloser Zellen in das Ei ist noch nicht unanfechtbar geleistet.

Seine Ansichten über die Abstammung der Mesodermelemente (Parablasten, His) hält His gegenüber den Einwürfen Stricker's und seiner Schüler, sowie Eimer's und Waldeyer's aufrecht und führt für die Berechtigung, die in den weissen Dotterkugeln vorkommenden Inhaltskörper als Kerne anzusehen, den Nucleingehalt des weissen Hühnerdotters an, der nach Miescher getrocknet 15 pCt. Phosphor enthält.

Owsjannikow (9) empfiehlt die Remak'sche (richtiger Aug. Müller'sche Ref.) Kupfervitriollösung vor anderen Härtungsmitteln. Vor Beginn der Furchung entsteht ein Grübchen, während feine Körnchen zum oberen Eipol wandern. Die Furchungszellen besitzen je einen Kern. Einen ungefurchten Theil unterhalb der Furchungszellen fand Owsjannikow nicht, ebensowenig eine Furchungshöhle. Die Dotterhaut enthält flache Zellen, welche Owsiannikow nach Untersuchungen am Stichling für Granulosazellen hält. Es enthält ferner der Nebenkeim Zellen, welche Owsjannikow mit den parablastischen Zellen von His identificirt, welche aber im Nebenkeim selbst entstehen und bei der Bildung der Embryonalanlage direct sich betheiligen sollen.

Götte (5) findet als erste Sonderung des Keims im Forellenei die oberste Zellenschicht. Sie erscheint als eine Art Schutzhülle für den Embryo, verschmilzt aber später mit dem oberen Keimblatt und betheiligt sich an verschiedenen Hautbildungen. Götte unterscheidet sie als Deckschicht des oberen Keimblattes von der darunter befindlichen Grundschicht. Die durch Verdünnung der Mitte des Keims entstehende Keimhöhle liegt zwischen Keim und Dotter; der sie begrenzende Keimrand ist nicht überall gleich breit; er entwickelt sich zum Randwulst, welcher aber nur gegen den Dotter vorspringt. Dieser ist am dicksten in der Medianebene der dickeren Keimhälfte; da diese Stelle später in die Embryonalanlage eingezogen wird, bezeichnet sie Götte als den

Embryonaltheil des Randwulstes. Es verdickt sich später die Mitte des Keims zum Embryonaltheil der Keimhöhlendecke, was Götte aus einer Rückstauung der Zellenanhäufung erklärt, welche anfangs centrifugal wirksam zur Entstehung des Randwulstes geführt hatte. Der embryonale Theil des Keims wächst an Masse und breitet sich daher weniger aus, der ausserembryonale Theil umwächst unter beständiger Verdünnung schnell den Dotter, die Dottersackhaut herstellend. Mit Oellacher findet Götte, dass die Deckschicht in etwas späterer Zeit am Embryonaltheil des Randwulstes über dessen äussersten Saum mit einigen Zellen hinausragt.

Der Embryonaltheil des Randwulstes schlägt sich hierauf in seinem unteren Theil vom Rande aus nach Innen um, es entsteht dadurch unter der primären Keimschicht eine neue, secundäre, die Embryonalanlage wird zweischichtig. Die Keimhöhle kommt während dieses Vorgangs zur Ausfüllung. Während der Rückbildung der Keimhöhle sondert sich die Embryonalanlage schärfer von der Anlage der Dottersackhaut. Letztere erscheint abgesehen von der Deckschicht nur aus einer einfachen Zellenlage zusammengesetzt.

Die primäre Keimschicht wird nach der Bildung der Embryonalanlage zum oberen Keimblatt oder Sinnesblatt, die secundäre Keimschicht umfasst das mittlere und das untere Keimblatt. Die Keimschichten, welche die erste Umbildung des indifferenten Keims darstellen, sind insofern die Vorgänger der Keimblätter, als in ihnen das Material zu den letzteren erst in der Sonderung begriffen, aber noch nicht definitiv getrennt ist. Die Keimschichten verlieren ihre eigenthümliche Bedeutung erst dann, wenn die secundäre aus der primären hervorzuwachsen aufhört. Das Darmblatt sondert sich schon während der deutlicheren Abgrenzung der Embryonalanlage; es reicht nur bis in die Nähe der Grenze der letzteren, seitlich scheint es mit freiem Rande aufzuhören, während das mittlere Keimblatt allein den ursprünglichen peripherischen Zusammenhang beider Keimschichten aufrecht erhält.

Gegen Oellacher läugnet Götte eine Einwanderung von Keimelementen in den Dotter.

Romiti (12) sah bei Fischen die Blutkörperchen in grossen Zellen des mittleren Blattes entstehen. Auch bei der Bildung des Herzens betheiligen sich solche grosse Zellen, dessen innerste Schicht bildend. Im Uebrigen schliesst Romiti an Vogt gegen Kupffer sich an.

Reichert (11) bestätigt die Angaben A. M. Malm's über die ursprünglich symmetrische Beschaffenheit des Kopfskelets der Pleuronektiden und bespricht die Art und Weise, wie die Verschiebung der Orbi-

talregion des Obergesichts zu Stande kommt. Das Detail muss im Original nachgesehen werden.

Parker (10) und *Vrolik* (14) haben die Entwicklung resp. Verknöcherung des Schädels von Salmo salar und anderen Teleostiern verfolgt. Parker unterscheidet am Lachsschädel vier Periotica: 1) das Sphenoticum (Postfrontale Cuvier), welches als ein dünner Osteoblastenstreif unmittelbar nach aussen von der Ampulle des vorderen halbzirkelförmigen Kanals auftritt; 2) das Pteroticum über Ampulle und Bogen des horizontalen Kanals, 3) das Opisthoticum, über der Ampulle und 4) das Epioticum, über dem Bogen des hinteren Kanals sich bildend, während der vordere Abschluss der Gehörkapsel durch das Prooticum hergestellt wird. Alle Knochenplatten im Lachsschädel sind parostealer oder ektostealer Entstehung, letztere gehen im Endoskelet auf und können secundäre Endoskeletgebilde genannt werden, zur Unterscheidung von den primären, welche sie substituirten. Parker unterscheidet sieben Stadien in der Entwicklung des Lachsschädels, von welchen das dritte, fünfte und sechste von besonderem Interesse sind, insofern in dem dritten der Befund jenen des Selachierschädels, in dem fünften jenen des Ganoidenschädels, im sechsten die Uebergangsformen zur definitiven Gestaltung bietet, der Lachsschädel demgemäss bei seiner Ausbildung die Phylogenese recapitulirt. Das Nähere muss auch bezüglich dieser mit zahlreichen Abbildungen versehenen Arbeit im Original nachgesehen werden.

Nach den Untersuchungen Vrolik's ist die perichondrostotische Knochenbildung am Teleostierschädel älter als die endochondrostotische; mechanische Ursachen, wie Oeffnungen im Knorpel, Vorsprünge u. s. w. haben nach ihm zur Umwandlung perichondrostotischer in endochondrostotischer Ossification geführt. Ursprünglich ist der Fischschädel ein knorpliges Continuum. Zu diesem Knorpel sind bestimmte Knochen, von Hautknochen abzuleiten, in eine constante Beziehung getreten. Zu den ältesten dieser Knochen gehören das Frontale und das Parasphenoid; sie beharren im Uebergangsstadium zwischen Integument- und Schädelknochen. Das Occipitale laterale und Petrosum stehen in constanter Beziehung zu dem Vagus- und Facialisloch. Die enchondrostotische Natur dieser Knochen erklärt Vrolik durch die Anwesenheit des Nervenlochs. Das Auftreten der Occipitalknochen des Fischschädels (Occip. ext., sup. und squamosum) versucht Vrolik als eine Folge der mächtigen Muskelinsertionen zu erklären. Auch hier muss bezüglich der Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

Baudelot (3) hat die Schuppen der Knochenfische vielfach von

Kanälen durchsetzt gefunden. Die Furchen entstehen durch Unterbrechungen der äusseren Schuppenschicht.

Die beiden Hoden des Aals haben nach *Syrski* (12) dieselbe Lage, wie die Ovarien, unterscheiden sich aber von denselben durch ihre weissliche Farbe und den Mangel der Querblätter, sowie durch das Fehlen der Eier. Beide Samenleiter verlaufen durch die ganze Länge des Hoden und gehen hinten in eine dreieckige der Seitenwand der Harnblase anliegende Tasche über. Beide Taschen communiciren durch einen zwischen Mastdarm und Harnblase befindlichen Querspalt und gehen in eine in den Porus genitalis sich fortsetzende Grube, über. Die Männchen sind kleiner als die Weibchen. Den Nachweis von Samenfäden in den Hodenzellen vermochte Syrski noch nicht zu führen. Die vermeintlichen Hoden Ercolani's und Crivelli's erklärt Syrski für Fettgewebe.

Dareste (4) bespricht den Leptocephalus Spallanzanii, dessen Uebereinstimmung mit Conger er hervorhebt und den er möglicherweise für die Jugendform von Conger hält. Das Thier besitzt nach den Untersuchungen Moreau's eine Schwimmblase mit Wundernetzen, was Kölliker entgangen ist. Die Unvollkommenheit des Skelets und die Farblosigkeit der Blutkörperchen erklärt Dareste aus dem Jugendzustand des Thieres.

Joly (7) hat die Entwicklung von Macropodus Paradisi untersucht. Die Furchung erfolgt im Laufe des ersten Tags nach der Befruchtung, am zweiten Tage treten Gehirn und Herz, am dritten die rudimentären Brustflossen und die Gehörbläschen auf. 60 bis 65 Stunden nach der Befruchtung findet das Ausschlüpfen statt. Das Thier zeigt in dieser Entwicklungsperiode weder Mund, noch Darm, noch Afteröffnung, ebenso fehlen Kiemen, Leber, Nieren, Genitalorgane, Knochenskelet, Schuppen und Flossen. Nach 24 Stunden bildet sich der Mund, worauf die beiden Kiefer deutlich werden, der Darm erscheint erst gegen den sechsten Tag, Leber Nieren, Ureteren und Blase treten spät auf. Die Chorda bildet sich sehr frühe, der Primordialschädel in den ersten zwei Tagen nach dem Ausschlüpfen. Die Muskeln sind bereits im Embryo sichtbar. Der Schwanz schwindet zum Theil vor der definitiven Gestaltung.

[*Malm*'s (8) Beobachtungen über Siphonostoma typhle sind an der Westküste Schwedens (Bohustan), während der Monate Juli und August gemacht. Unter einem reichen Material hat er 9 verschiedene Entwicklungsstadien aus dem Ei ausgebrüteter Jungen wahrgenommen, von welchen Stadien die 7 ersten bei den aus dem Marsupium genommenen Jungen von 7—31 Mm. Länge, das 8. und 9. bei frei umherschwimmenden Jungen von resp. 33 und 43 Mm. Länge beobachtet

wurden. Verfasser gibt am Ende seiner Abhandlung einen Bericht über die Laiche dieser Art sowie über das Marsupium der Männchen.

Josua Lindahl.]

Camuset (15) macht auf die Häufigkeit von Staphylom und Iridochorioideitis bei dem Teleskopfisch aufmerksam, sowie auf die Geneigtheit des Thieres, bei günstigen Aussenverhältnissen in die normale Form zurückzuschlagen.

Malm (17) beschreibt wahren Hermaphroditismus vom Hering und der Makrele.

Knoch (16) und *Oellacher* (18) beschreiben Doppelmonstra von Salmonen und Coregonusarten. Während Knoch hauptsächlich die Dicephalie, totale und partielle Diplomyelie, die Anencephalie, Hydrocephalie und Hydromyelie berücksichtigt, gibt Oellacher die Beschreibung einer Form der Verdoppelung, bei welcher letztere die Körpermitte in mehr oder weniger grosser Ausdehnung betrifft. Oellacher bezeichnet den Befund als Mesodidymie. Die Verdoppelung betrifft in diesen Fällen vorzüglich die in der Medianebene sich anlegenden Organe, Centralnervensystem, Chorda, Darm, bisweilen die Leber, während die paarig symmetrischen Organe in der einem einfachen Individuum zukommenden Anzahl zur Ausbildung gelangen. In allen Fällen war die Verdoppelung des Centralnervensystems und der Chorda ausgedehnter als jene des Darms. Das Sinnes- und Hornblatt wird von der Spaltung nie betroffen. Stets findet sich an Anfang und Ende der Spaltung eine eigenthümliche grosszellige Geschwulst, welche dem Sinnesblatt angehört. Oellacher macht auf ein kleines dem Sinnesblatt entstammendes Bläschen aufmerksam, welches bei der Forelle und dem Seibling in einer gewissen Entwicklungsperiode hinter dem Gehörbläschen im vorderen Bereich der Gegend, in welcher die Brustflossen sich anlegen, constant zur Entwicklung kommt, um späterhin wieder zu schwinden, und verwerthet diese Beobachtung gegen Lereboullet, welcher bei seinen Fällen von Mesodidymie vier Gehörbläschen beobachtet zu haben angibt. Gegenüber Lereboullet hält Oellacher eine Entstehung der Monstrosität durch traumatische Einwirkung für wahrscheinlich, zu welchem Schlusse auch Knoch gelangt, der ausserdem die Verzögerung hervorhebt, welche die Entwicklung des Embryo durch Verminderung der Sauerstoffzufuhr erfährt. Oellacher macht ausserdem auf eine Hervorragung des Dotters an der Stelle aufmerksam, wo die geschwulstartige Verdickung des Sinnesblattes sich findet.

d. Amphibien.

1) *Bavay, A.,* Sur l'Hylodes martinicensis et ses metamorphoses. Journal de Zoologie par Gervais. T. deuxième. Anné 1873. p. 13. Comptes rendus 1873. Bd. 76. p. 1340. Bd. 77. p. 788.
2) *Gervais, Henry,* Hybridation des Axolotls par les Tritons. Journal de Zoologie par Gervais. T. deuxième. Année 1873. p. 245.
3) *Götte, Alexander,* Kurze Mittheilungen aus der Entwicklungsgeschichte der Unke. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. IX. S. 396 (wird im nächsten Jahresbericht referirt).
4) *de l'Isle, Arthur,* De l'hybridation chez les Amphibies. Annales des Sc. natur. Zoologie. V. Serie. Tome 17. 1873. Article 3.
5) *Derselbe,* Note sur l'Alyte accoucheur et son mode d'accouplement. Ibidem. Article 13.
6) *Moquin-Tandon, M. G.,* Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen von Pelobates fuscus. Wiener mediz. Jahrbücher. Jahrgang 1874. S. 442.
7) *Onimus,* Sur l'influence du courant électrique sur le développement du frai de grenouilles. Gazette medicale de Paris. 45. Année. 4° Serie. Tome III. 1874. p. 234.
8) *Philipeaux,* Note sur les résultats de l'exstirpation complète d'un des membres antérieurs, sur l'Axolotl et sur la salamandre aquatique. Gazette med. de Paris 21. Febr. 1874. p. 105.
9) *Rouget, Ch.,* Observations sur le développement des nerfs périphériques chez les larves de Batraciens et de Salamandres; fibres primitives, fibres secondaires. Comptes rendus. Bd. 79. p. 306. 448 (im Bericht über allgemeine Anatomie S. 112 referirt).
10) *Robin,* Observations sur la fécondation des Batraciens urodeles. Comptes rendus 1874. Bd. 78. p. 1254. (Referat S. 332 dieses Bandes.)

de l'Isle (4) hat bei seinen Versuchen über Bastarderzeugung gefunden, dass die Eier von Rana fusca durch den Samen von Rana agilis und esculenta sich nicht befruchten lassen, ebensowenig die Eier von Rana agilis durch Samen von Rana fusca oder esculenta oder jene von Rana esculenta durch Samen von Rana fusca.

Dagegen können die Eier von Bufo vulgaris durch Samen von Bufo calamita befruchtet werden und umgekehrt. Jedoch gingen die Larven, welche überhaupt ausschlüpften, noch vor der Metamorphose zu Grunde. de l'Isle schreibt das positive Resultat der grösseren Uebereinstimmung in dem Bau der Geschlechtsorgane bei Kröten gegenüber dem Bau bei den Fröschen zu.

Gervais (2) beobachtete erfolgreiche Begattung des Männchens von Triton cristatus mit dem Weibchen des Axolotl. Die Bastarden schlüpften nach drei Monaten aus und waren völlig durchsichtig. Nach einigen Tagen erschienen die beiden Vorderextremitäten, jene der gleichaltrigen echten Axolotls um $^1/_3$ an Länge übertreffend. Die hinteren Extremitäten erschienen früher als bei letzterem. Später färbten sich die

Bastarden ähnlich den Larven von Triton. Die Zähne im Oberkiefer waren nicht wie beim Axolot einfach, sondern gabelig wie bei Triton.

de l'Isle (5) verfolgte Laichzeit und Art der Begattung der Geburtshelferkröte. Das Laichen erfolgt in mehreren Absätzen und dauert vom Frühjahr bis zum Anfang des September. Das Männchen umfasst das Weibchen mit den Vorderbeinen um den Hals und streckt die Hinterbeine nach rückwärts; die Eier werden zwischen letztere gelegt und von dem Männchen durch wiederholte Bewegungen um die Hinterbeine geschlungen.

Onimus (7) sah die am negativen Pol eines elektrischen Stroms befindlichen Eier des Froschlaichs rascher sich entwickeln als die am positiven Pol befindlichen.

Bavay (1) hat die Entwicklung des Hylodes martinicensis untersucht. Die Laichzeit fällt mit dem Beginn der Regenperiode zusammen. Am 2. Tag wird der Embryo sichtbar; derselbe macht schon frühzeitig Kreisbewegungen, an welchen der Dotter sich betheiligt, ohne dass Cilien am Ektoderm zu beobachten wären, in der Minute 1—3. Die Extremitäten und der Schwanz treten auf. Am 3. Tage werden die Augen, das Herz und jederseits zwei Kiemen sichtbar, am 4. Tag die Pupille und die blutführenden Gefässe. Der Embryo ist durch einen Strang am Dotter befestigt. Am 5. und 6. Tag färben sich Embryo und Dotter, die Zehen treten auf, der Schwanz beginnt zu atrophiren. Am 7. Tag schwinden die Kiemen, der Schwanz faltet sich, um am 8. Tag zu schwinden. Der Dotter tritt in den Leib. Am 9. und 10. Tag findet das Ausschlüpfen statt. Das Ei vergrössert sich während der Entwicklung des Embryo von 2 auf 6 Mm. Zwischen Eischale und Embryo findet sich viel Flüssigkeit.

In der späteren Mittheilung gibt Bavay die Möglichkeit eines Irrthums bei seinen früheren Angaben zu und schreibt es einem vorzeitigen Ausschlüpfen zu, dass die Larven, welche er nach Frankreich gesandt, noch mit Schwänzen versehen waren.

Die Furchungshöhle hat bei Pelobates nach *Moquin-Tandon* (6) die Gestalt einer parallel der Eioberfläche verlaufenden Spalte. Ihre Decke besteht aus dem pigmentirten Hornblatt und einer darunter befindlichen Schicht hellerer rundlicher Elemente, der Boden wird von den grossen centralen Zellen des Eies gebildet. Mit fortschreitender Furchung ordnen sich die beiden Lagen der Decke zu zwei Schichten, von diesen nimmt die untere vom oberen gegen den unteren Eipol an Dicke zu. Wenn der Rand der Furchungshöhle den Aequator des Eies erreicht hat, schieben sich die Zellen des Bodens längs der Decke empor, die Furchungshöhle erhält dadurch eine neue Auskleidung. Die Rus-

konische Furche entsteht wie bei Bufo und setzt sich als kreisförmige Spalte in das Innere des Eies nach oben und etwas nach aussen fort. Der Dotterpfropf wird bei Pelobates früher resorbirt als bei Bufo; daher fliessen beide Höhlen auch früher zu einer grösseren zusammen. Dann erst verlängert sich die Nahrungshöhle gegen den oberen Pol.

Gegen die Angabe von Legros, dass vollständige Gliedmassen der Tritonen nach der Exstirpation regenerationsfähig seien, wendet *Philipeaux* (8) ein, dass bei den Experimenten Legro's die Basis der Extremität nicht mit hinweggenommen worden sei. Bei vollständiger Ablation bleibe die Regeneration aus.

e. Reptilien.

1) *Gray, J. E.*, On the original form, development and cohesion of the bones of the sternum of Chelonians. Annals and Magaz. of nat. hist. Vol. XI. Fourth Series. 1873. p. 162.

2) *Peters, W.*, Ueber die Entwicklung der Caecilien und besonders der Caecilia compressicauda Dum. et Bibr. Monatsbericht der Berliner Akademie. Januar 1874. S. 45.

---

3) *Dobson*, Proceedings of the asiat. Soc. of Bengal. 1873. p. 23.

4) *Dorner*, Zoologischer Garten. 1873. S. 407.

5) *Reinhardt, M. J.*, Anomalier i Krydsvirvlerne hos Krokodilerne. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening. 1873. p. 221.

Gray (1) macht auf die Wichtigkeit des Studiums der Entwicklung des Sternum für die Classification der Schildkröten aufmerksam und hebt die Verschiedenheit von Sphargis, welche den Jugendzustand beibehält, von den übrigen Cheloniern hervor.

Peters (2) gibt einige Details über die reifen Embryonen von Caecilia compressicauda. Das Mutterthier wurde im Wasser gefangen und hatte im Ganzen sechs Junge in einer Erweiterung der beiden Eileiter, welche ohne membranöse Hülle waren. Ihre Länge betrug zwischen 136 und 157 Mm. Das hintere Körperende hatte keinen senkrechten Flossensaum. Seitliche Kiemenöffnungen waren nicht vorhanden; dagegen blasenförmig gestaltete äussere Kiemen, ganz ähnlich den glockenförmigen Kiemen von Notodelphys ovifera. Die Zungenbeinbogen zeigen keine Spur von Kiemenblättchen noch zwischen ihnen befindlichen Kiemenspalten. Weder Amnion noch Allantois wurden aufgefunden.

Dobson (3) beschreibt ein Doppelmonstrum von Lycodon aulicus, *Dorner* (4) ein solches von Pelias berus.

Reinhardt (5) fand in drei von elf Krokodill- und Alligatorskeleten Anomalien der Kreuzbeinwirbel, indem statt zwei drei derselben vor-

handen waren. In einem der Fälle betraf die Verdoppelung den letzten Lendenwirbel, in den beiden anderen den ersten Schwanzwirbel.

f. Zahnvögel.

1) *Marsh, O. C.,* On a new Sub-Class of fossil birds. Odontornithes. The American Journal of Sc. and Arts. 3e Series. Vol. V. p. 161. 1873.
2) *Marshall, William*, Beobachtungen über den Vogelschwanz. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. I. S. 194. 1873.

Marsh (1) hat dem von ihm früher beschriebenen Ichthyornis dispar einen neuen Vogel aus der oberen Kreide von Kansas zugefügt, welchen er Apatornis celer benannt hat. Ausser den biconcaven Wirbeln sind für diese Thiere die des Hornbelegs augenscheinlich entbehrenden Kiefer charakteristisch, welche oben und unten mit schmalen, spitzen, nach rückwärts gerichteten Zähnen (je 40) versehen sind. Die Articulation des Unterkiefers entspricht der einiger jetzt lebenden Wasservögel. Schultergürtel, vordere und hintere Extremität entsprechen dem wahren Vogeltypus. Der letzte Sacralwirbel ist ungemein gross. Ausser dem Schädel scheinen die Knochen keine Luftsäcke enthalten zu haben.

W. Marshall (2) zeigt, dass die Verschiedenheit in dem Bau des letzten Kreuzbeinwirbels und in der Anordnung der Steuerfedern zwischen den jetzt lebenden Vögeln und Archaeopteryx, welcher nach Marsh aller Wahrscheinlichkeit nach in die Klasse der Zahnvögel gehört, nicht so durchgreifend ist, als angenommen worden ist. Marshall fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgendem Resumé zusammen:

1) Der knöcherne Schwanz der Vögel besteht aus einer bedeutenderen Anzahl Wirbel, als bisher ziemlich allgemein angenommen wurde, einige verwachsen mit Beckenknochen (Gegenbaur), andere bleiben frei und drittens verschmelzen am Ende fünf oder sechs zum Endkörper, wofür ausser dem Fötus und jungen Thieren auch einige Vögelarten im erwachsenen Zustande durch Lücken und Vorsprünge in und am Endkörper den Beweis liefern.

2) An der Bildung dieses Endkörpers betheiligen sich auch noch einige andere, ursprünglich diskrete Knochenstücke, so untere Dorn- und Querfortsätze.

3) Das Verhalten der Steuerfedern ist erst durch die Veränderung der Wirbelsäule bedingt, ihre Zahl hängt häufig ab von der Zahl der zum Endkörper verschmolzenen Wirbel, und durch diese Verschmelzung wurde ihre ursprüngliche (Archaeopteryx) fiederartige Anordnung eine fächerartige.

4) Wenn, wie bei Lamellirostren, Steganopoden und anderen, zahlreiche kleine Steuerfedern auftreten, so ist dies nicht als eine Rück-

bildung der Steuerfedern jetzt noch lebender, echter Vogelformen, sondern ausgestorbener, den Reptilien nahestehender Formen aufzufassen, aus welcher Rückbildung sich erst wieder die langen Steuerfedern lebender Vögel durch Anpassung entwickelten.

5) In einigen Fällen kann sich die Zahl der Steuerfedern ohne directe, durch latente Vererbung, durch Rückschläge, vermehren, sei es in Folge künstlicher Zuchtwahl, sei es in Folge geschlechtlicher.

6) Am Schwanze der Fötus und jungen Vögel treten Muskelbündelchen auf, die im späten Alter zu Bändern werden, resp. verknöchern, aber gewissen Muskeln des Rumpfes homolog sind.

g. Vögel.

1) *Balfour, F. M.,* The development and growth of the layers of the blastoderm. Quaterly Journal of microsc. Sc. Vol. XIII. p. 266. 1873.
2) *Derselbe,* On the disappearance of the primitive groove in the embryo chick. Ebendaselbst. p. 276.
3) *Derselbe,* The development of the bloodvessels of the chick. Ebds. p. 280.
4) *Campana,* Essai d'une détermination, par l'embryologie comparative, des parties analogues de l'intestin chez les Vertébrés superieurs. Comptes rendus. Bd. 77. 1873. p. 217.
5) *Durante, Franc.,* Sulla struttura della macula germinativa delle ove di Gallina avanti e qualche ora dopo l'incubazione. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. Universitá di Roma; pubblicate dal Dott. Franc. Todaro. Roma 1873. p. 59.
6) *Gasser, E.,* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Frankfurt a. M. 1874. 4.
7) *Götte, Alex.,* Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. II. Die Bildung der Keimblätter und des Blutes im Hühnerei. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. X. S. 145. 1874.
8) *Lieberkühn, N.,* Ueber die Augenblasenspalte. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwiss. zu Marburg. Nr. 4. 1873.
9) *Olivetti, Marko,* Ein Beitrag zur Kenntniss der ersten Allantoisbildung. Wiener mediz. Jahrbücher. Jahrgang 1874. S. 447.
10) *Parker, W. K.,* On the development of the skull in the Tit and Sparrow-Hawk. The monthly microsc. Journal. Vol. IX. p. 6. 45. 102.
11) *Rauber,* Embryonale Entwicklung des Hühnchens. Mediz. Centralblatt 1874. S. 786.
12) *Sernoff, D.,* Entwicklung der Samenkanälchen des Hodens. Zur Frage über den wahren Heramphroditismus bei höheren Thieren. Mit 4 Holzschnitten. Moskauer medic. Bote 1874. Nr. 10. (Russisch.)
13) *Derselbe,* Zur Frage über die Entwicklung der Samenröhrchen des Hodens und der Müller'schen Gänge. Medic. Centralbl. Nr. 31. S. 481.

---

14) *Dareste,* Nouvelles recherches sur l'origine et le mode de développement des monstres omphalosites. Comptes rendus 1873. Bd. 77. p. 924.

15) *Derselbe*, Mémoire sur la tératogenie experimentale. Comptes rendus 1873 Bd. 77. p. 986.
16) *Landois*, *H.*, Missbildungen beim Hausgeflügel. Bericht des westphälischen Vereins für Vogelschutz. 1873. Nr. 40.
17) *Larcher*, *O.*, Mélanges de Pathologie comparée et de Tératologie. Paris 1873. 8°.

Götte (7) hat den Hühnerkeim von den ersten Stadien der Furchung an untersucht. Mit Oellacher findet derselbe, dass die Furchung allmählich in die Tiefe sich erstreckt. In der feinkörnigen Schicht unterhalb des gefurchten Theiles finden sich noch Kerne, sie entsprechen der spät und langsam erfolgenden Furchung des unteren Abschnittes des Keimes. Später enthalten alle ursprünglich feinkörnigen Furchungszellen grosse Dotterkörner, welche in loco entstehen, während His und Oellacher sie vom weissen Dotter her einwandern liessen. (Dies ist nicht richtig; nach der Annahme derselben werden sie vom Protoplasma aufgenommen. Ref.)

Während der Keim am Rande sich verdickt und den Keimwall bildet, hebt sich die Mitte von der Unterlage ab unter Bildung der Keimhöhle. Der Boden der letzteren erzeugt von seiner ersten Entstehung an bis in die Brütezeit hinein neue kernhaltige Dotterelemente, deren Spaltung um die Kerne durch den Umfang der Dottermasse verlangsamt wird. Gegen His erklärt Götte die Bildung der Keimhöhle für einfache Folge der vielleicht durch angesammelte Flüssigkeit hervorgerufenen Abhebung der fertigen Dottertheilstücke. Götte vergleicht den letzteren Vorgang theilweise mit der Zellenbildung durch Knospung, wie sie an den Eiern verschiedener Wirbellosen beschrieben worden ist. Dass der grössere Theil des meroblastischen Hühnereies sich nicht theilt, sondern unorganisirt bleibt, schreibt Götte der excessiven Grösse der Dottermasse zu, welche den Fortgang der Entwicklung hemmt. Der Unterschied zwischen partieller und totaler Furchung ist nach ihm überhaupt nur ein gradueller.

Mit der Entstehung der Keimhöhle beginnt eine Sonderung der zelligen Furchungselemente in die oberen aus kleineren Elementen bestehenden Schichten, welche sich später zu den Keimblättern umbilden, und in die träge sich entwickelnden grossen unteren Dotterkugeln. Diese füllen anfangs in spärlicher Zahl die ganze Höhe der spaltförmigen Keimhöhle aus, bleiben später, durch von unten her gelieferten Nachschub ansehnlich vermehrt, am Boden der sich erweiternden Höhle in lockerer Ansammlung zurück und werden so von der fester gefügten Grundlage der Keimblätter mehr oder weniger deutlich getrennt. Götte bezeichnet sie als Dotterzellen, die oberen Schichten als Keime. Gegen His, Oellacher und Waldeyer behauptet Götte, dass der Nebendotter an

der Furchung sich betheiligt. Der über der Keimhöhle liegende Keim ist frühzeitig am Rande verdickt und zweischichtig; später sondert sich eine obere Zellenschicht ab, während die grössere Masse des Randwulstes von der unteren Schicht gebildet wird. Die Zellen der letzteren Schicht wandern in der ersten Zeit der Bebrütung gegen die Mitte des Keimes hin, was mit den betreffenden Beobachtungen Götte's am Forellenei stimmt. Bei allen von Götte untersuchten Wirbelthieren (Fischen, Batrachiern, Vögeln und Säugethieren) sondert sich ein Theil der aus der Dottertheilung hervorgehenden Zellen zu einer primären Keimschicht ab, welche bei ihrer Ausbreitung sich verdünnt, dabei einen dickeren Rand erhält und darauf von diesem aus durch eine Art von Umschlag nach unten und innen die secundäre Keimhaut erzeugt.

Das obere Keimblatt betheiligt sich nicht an der Bildung des mittleren. Eine Einwanderung von Dotterelementen in letzteres leugnet Götte. Die ganze untere oder secundäre Keimschicht zieht sich einmal von den Seiten gegen die Medianebene und ferner von vorneher zusammen. Dabei sondert sich die unterste Lage zu einer festeren Haut, dem unteren Keimblatt oder Darmblatt. Die Zellen des letzteren, welche mehr gegen die Mitte zu liegen, verlieren frühzeitig ihren Dottergehalt durch Auflösung. Das mittlere Keimblatt wird von der Hauptmasse der secundären Keimschicht gebildet.

Durch stärkere Anhäufung der Zellen des mittleren Keimblattes in der Mitte und zwar entsprechend der späteren Embryonalaxe entsteht der Axenstrang, dessen Flächenbild als Primitivstreif erscheint. Derselbe ist anfangs auf die hintere Hälfte des Keimes beschränkt; durch eine gleichzeitige Verdickung des oberen Keimblattes werden dessen Zellen medianwärts gedrängt und die Primitivrinne erzeugt, welche zuerst am vorderen Ende des Axenstranges entsteht. Sie hat am vorderen Ende eine linksseitige Abweichung; dem entsprechend geht sie später nicht in die ganze Medullarfurche, sondern nur in deren linke Hälfte über. Der Axenstrang wird zur Anlage der Chorda; die anliegenden Seitentheile des mittleren Keimblattes treten in zwei Schichten auseinander, deren mediale Ränder jederseits zu einer Falte verschmelzen. Götte bezeichnet diese medialen Abschnitte des mittleren Keimblattes als Segmentplatten. Letztere werden von vorne nach rückwärts gesondert und umschliessen alsdann einen deutlichen Hohlraum (Urwirbelhöhle), der nur von dünnen Fäden durchzogen ist. Die Kerne, welche später die Segmentplattenhöhle erfüllen, stammen von deren unterer Schicht. Die Stelle, wo die ersten Segmentplatten sich bilden, liegt der Mitte des Primitivstreifs viel näher als seinem früheren Kopfende.

Indem die Keimhöhle sich erweitert, löst sich der ursprüngliche Keimwall vom Keim ab und geht dadurch in den Keimhöhlenboden über, den er entsprechend vergrössert. Nach erfolgter Verbindung des Darmblattes mit dem Keimwall trennt sich letzterer vom Keimhöhlenboden. Dabei lösen sich erst die kleinen Dotterkörner auf, dann wird auch der Inhalt der grösseren Körner durchsichtig, endlich wird diese ganze veränderte Dottermasse von feinen Spalten durchzogen, welche sich derart verbinden, dass sie dieselbe vollständig in unregelmässig eckige Stücke vom Durchmesser der grössten Embryonalzellen zerlegen. Alsbald beginnen die untersten Elemente aufzuquellen und endlich sich aufzulösen. Die Dotterzellen, welche bis zu der Zeit, wenn der Keimwall von dem übrigen Dotter sich zu trennen beginnt, auf dem früheren Keimhöhlenboden liegen geblieben waren, verlassen ihren Platz und gelangen in die enge Fortsetzung der Keimhöhle unter dem Keimwall. Sobald durch die beginnende Auflösung in letzterem Buchten sich gebildet haben, gerathen die Dotterzellen einzeln oder gruppenweise in letztere, sofort einem rascheren Zerklüftungsprocesse anheimfallend. Die durch letzteren bedingten Verschiebungen hält Götte für genügend, um den Durchtritt der Zellen durch den Keimwall bis in den Bereich des mittleren Keimblattes zu erklären. Dort angelangt werden die sich zerklüftenden Zellen oder Zellengruppen von den Zellennetzen des mittleren Keimblattes umsponnen und verwandeln sich darauf, in Maschen desselben eingeschlossen, in die bekannten Blutinseln.

Die gegen His, Oellacher, Peremeschko und Waldeyer sich richtende Polemik an verschiedenen Stellen der Abhandlung muss im Original eingesehen werden.

Durante (5) beschreibt die beiden Zellenformen, welche in der Keimscheibe des frisch gelegten Hühnereies sich finden: grosse mit Kern versehene, und kleine, deren Kern erst einige Stunden nach der Bebrütung deutlich wird. Die Ursache, dass Wintereier ausnahmslos die beiden Remak'schen Blätter nicht besitzen, während sie in Sommereiern vorhanden sind, findet Durante in der Einwirkung der umgebenden Temperatur. Auch im Winter sind zwei Blätter ausgebildet, wenn das Ei längere Zeit in der Cloake zurückgehalten worden ist.

In Bezug auf die Entstehung der drei primitiven Keimblätter spricht sich Durante für die Entstehung des mittleren aus dem unteren aus, gleichzeitig eine Einwanderung von Zellen aus der Keimhöhle zwischen oberes und unteres Blatt vom Rande des letzteren her statuirend. Für die His'sche Annahme einer Bildung des unteren Blattes aus Fortsätzen des oberen konnte Durante keine Beweise finden.

Den Wolff'schen Körper sah Durante zwischen der 38. und 40.

Brütungsstunde an der vorderen Verschmelzungsstelle der Hautmuskelplatte mit der Darmfaserplatte als einen Zellenstrang entstehen, welcher von dem oberen Keimblatt durch eine feine Membran getrennt war. Derselbe stammt aus dem mittleren Keimblatt. Die ersten Spuren des Urnierengangs sah Durante zwischen der 48. und 50. Stunde an der äusseren Peripherie des Wolff'schen Körpers auftreten.

Balfour (1) findet die unbebrütete Keimscheibe des Hühnchens aus zwei Zellenlagen bestehend, einer oberen scharf begrenzter hexagonaler Zellen und einer unteren wenig deutlich begrenzter kernloser Zellen. Letztere erfüllen in grosser Zahl die Furchungshöhle; sie sind grösser als die Zellen der oberen Lage und reich an glänzenden Körnchen. Um die 6. bis 8. Stunde der Bebrütung beginnt die Bildung des Hypoblast und Mesoblast aus der unteren Lage, während die obere (der Epiblast) wenig sich ändert. Der Hypoblast geht direkt aus den Zellen der unteren Schicht hervor, indem dieselben sich abflachen und deutlich kernhaltig werden; der Mesoblast entsteht durch eine Art freier Zellenbildung im Inneren der Zellen der unteren Schicht und erhält namentlich in der Peripherie der Keimscheibe eine beträchtlichere Dicke.

Von der 12. Stunde an tritt die Primitivrinne auf; der Mesoblast übertrifft die übrigen Blätter an Dicke. In allen Embryonen zwischen der 18. und 23. Stunde ist an der Grenze des mittleren und hinteren Dritttheils der Keimscheibe, gerade nach aussen von der Seitenfalte, ein schmaler Bezirk beiderseits, in dessen Bereich die Hypoblastzellen grösser und körnchenreicher sind als anderwärts. Bei Embryonen von 30 bis 40 Stunden sind die Zellen des Hypoblast am Hals und Sinus rhomboidalis kleiner, vor der Kopffalte grösser, als im übrigen Bereich. Jene des Epiblast sind über dem Sinus rhomboidalis am kleinsten, zur Seite des Kopfes am grössten.

Die Primitivfurche, welche *Balfour* (2) gleich Dursy, um die 12. Bebrütungsstunde im Hühnerei findet, entsteht durch Verdünnung des Mesoblast, der zu beiden Seiten sich verdickt; sie liegt in der Längsaxe der Keimscheibe. Sie ist an drei Eigenschaften stets leicht zu erkennen: in ihrem Bereich sind Epiblast und Mesoblast mehr oder weniger verschmolzen, der Epiblast behält seine Dicke über derselben und der Mesoblast zeigt niemals in ihrem Bereich Organdifferenzirungen. Um die 16. Stunde entsteht durch Verdickung des Mesoblast vor der Furche ein dunkler Streif, der ohne Zusammenhang mit der Furche ist, in der Mitte desselben findet sich meist eine schmale Grube. Die Chorda wird erst um die 23. Stunde deutlich. Die Primitivfurche weicht bei der Entwicklung der Urwirbel immer mehr nach hinten, bis um die

36. Stunde ein unbedeutendes Rudiment hinter dem Sinus rhomboidalis bleibt. Sie geht in keinen Bestandtheil des späteren Thieres über.

Mit Klein findet *Balfour* (3), dass die Blutgefässe des Hühnchens nicht als Intercellularraum, sondern aus verschmelzenden Zellenfortsätzen im Mesoblast entstehen. Die Entstehungsweise ist die gleiche für die Area opaca und pellucida. Die erste Spur von Blutgefässen findet sich um die 30. Stunde, wenn 4 bis 5 Urwirbel vorhanden sind. Die Blutkörper entstehen aus metamorphosirten Kernen; das hintere Ende der Area pellucida ist ihre Hauptbildungsstätte. Aus den anliegenden Zellen des Mesoblast bildet sich eine Scheide um die neu entstandenen Gefässe. Bezüglich der Entwicklung des Herzens schliesst sich Balfour an Afanasiew gegen His an.

Rauber (11) unterscheidet an dem Randwulst Götte's einen embryoplastischen und einen periembryonalen Abschnitt; der letztere überholt den ersteren in Wachsthum und breitet sich über den Dotter aus, um schliesslich am hinteren Ende des ersteren von beiden Seiten zusammenzutreffen. Das Nähere ist im Originale einzusehen.

E. Gasser (6) gibt folgendes Resumé seiner Untersuchungen über die Entwicklung der Allantois beim Hühnchen: am zweiten Tag erkennt man bei dem Huhn die Allantoisanlage als eine Falte, welche auf der Bauchseite den Schwanztheil des Embryonalkörpers gegen die Eihäute abgrenzt. Diese Falte ist ausgekleidet vom dritten Stratum, ist von unten hereingestülpt in das zweite Stratum, und zwar so, dass sie in der Mittellinie des Körpers fast das erste Stratum direkt erreicht und demnach auf den seitlichen Theilen der Falte, wo dieselbe weniger hoch heraufgestülpt ist, das zweite Stratum vom Embryo auf die Eihäute gelangt, so wird die Falte vorwiegend von hinten und von beiden Seiten vom peripheren Theil des zweiten Stratum umgeben. Diese Falte oder Allantoisbucht verändert ihre Richtung zum Embryonalleib bald, so dass sie, nachdem sie ursprünglich senkrecht hinter demselben gestanden, sich allmählich nach vorn bewegt und wagerecht unter das Schwanzende zu stehen kommt. Gleichzeitig nimmt der periphere den Eihäuten angehörige Theil des zweiten Stratum, soweit er nicht zur Bildung des Amnion verwendet wurde, in der Umgebung dieser Falte zu und stellt am Anfang des dritten Tages zwei rechts und links von der Mittellinie gelegene kleine Höcker dar, die durch eine Verbindungsbrücke zusammenhängen. Beide Höcker vereinigen sich von hinten seitlich nach vorne wachsend, sehr schnell unterhalb der Allantoisbucht zu einem Höcker und dieser wächst in den Zwischenraum zwischen Amnion und Dotterblase weiter hinein. Gleichzeitig entwickelt sich die Allantoisbucht in den vereinten Höcker hinein nach vorn, allmählich überholt die Höhle

den Höcker an Schnelligkeit der Entwicklung, dadurch wird die Wand immer dünner und erhält so ihre spätere Form. Der ganze Vorgang von der ersten Anlage bis zur Ausbildung einer deutlichen nicht zu verkennenden Blase mit Wand, Höhle und angedeutetem Stiel der Blase vollendet sich in Verlauf von etwa zwei Tagen. Die Müller'schen Gänge entstehen nach Gasser aus der Pleuroperitonäalhöhle. In dieser verdickt sich am 5. Tage beim Huhn das Epithel auf beiden Seiten im Bereich des oberen Endes des Wolff'schen Körpers. Am genannten Tage erscheint in diesem Keimepithel der Müller'sche Gang als eine Rinne, die eine kleine Strecke in dem Winkel zwischen Wolff'schen Körper und Bauchwand nach abwärts verläuft. Zunächst beginnt nun das Keimepithel auf der äusseren Seite des Wolff'schen Körpers gerade über dem Wolff'schen Gang derart sich zu verdicken, dass es die Gestalt einer Leiste annimmt. Diese Leiste wächst langsam der äusseren Wand des Wolff'schen Ganges entlang bis zum unteren Ende des Wolff'schen Körpers. Die Rinne sinkt, nach dem Schwanzende zu wachsend, derart in die Tiefe unter das Keimepithel, dass sie den Eingang zu einem Kanale bildet, der zwischen dem leistenförmig vorspringenden Keimepithel und dem Wolff'schen Gang, genau deren Lauf folgend, entsteht. Der Kanal ist nicht gleich hohl, sondern sein unterstes Ende ist solid angelegt und höhlt sich erst später aus. Während das Keimepithel als Leiste allmählich bis zum unteren Ende des Wolff'schen Körpers vorrückt, folgt der unterliegende Kanal langsam nach, hört aber nicht, wie das Keimepithel, mit dem unteren Ende der Urniere auf, sondern kommt bis zur Cloake, so dass am achten Tage ungefähr der Müller'sche Gang mit ausgebildetem Lumen bis zur Cloake reicht, von derselben noch durch eine Scheidewand getrennt ist, nach oben offen in die Pleuroperitonäalhöhle mündet.

Beim Weibchen wächst der linke Müller'sche Gang in der Länge weiter, reicht fast bis zum obersten Ende des Wolff'schen Körpers unterhalb des Zwerchfells und trennt sich zugleich in seinem oberen Theil vom Wolff'schen Körper, mit dem er nur durch ein Band in Zusammenhang bleibt. Sein oberstes Ende bleibt verhältnissmässig dünn; in seinem mittleren Abschnitt verdickt sich die Wand und springt in Form einer Leiste über den Wolff'schen Körper vor, das untere Ende erweitert sich blasig und behält diese Gestalt bis vor die Cloake, mit der es in keine Verbindung tritt; diese Communication fehlt selbst bei Hühnern von einem halben Jahre noch. Die Aenderung des Müller'schen Ganges in seinen verschiedenen Abschnitten beginnt deutlich zu werden mit dem zwölften Tag.

Der rechte Müller'sche Gang des Weibchens bleibt bald nach dem

achten Tag in der Entwicklung zurück; er verkürzt sich allmählich immermehr von oben nach unten unter gleichzeitigem Schwunde des Lumen, so dass sein oberes Ende immer weniger weit am Wolff'schen Gang hinaufreicht; am 12. Tage findet man ihn schon nicht mehr in der Gegend der Geschlechtsdrüse, am 15. Tage überhaupt nicht mehr. So bleibt zuletzt nach dem 15. Tage ausser sparsamen Resten in der Richtung seines früheren Verlaufs nur noch eine kleine Höhle dicht an der Cloake übrig; auch der rechte Gang mündet nicht in die Cloake ein.

Beim Männchen bleiben beide Müller'schen Gänge gleichmässig nach dem achten Tage in der Entwicklung stehen. Ziemlich gleichzeitig schwindet in der ganzen Länge des Ganges mit Ausnahme des untersten Endes das Lumen; durch diesen Vorgang wird auch das Ostium abdominale verschlossen. Die Leiste, in welcher der Gang gelegen ist, bleibt dem Wolff'schen Körper dicht anliegen, nimmt allmählich an Durchmesser ab und lässt sich noch eine Zeit lang nach aussen vom Wolff'schen Körper erkennen. Nur der Theil dicht oberhalb der Cloake behält sein Lumen, ganz ähnlich wie der rechte Gang des Weibchens. Eine Mündung in die Cloake findet auch bei dem Müller'schen Gange des Männchens zu keiner Zeit statt.

Der After bildet sich, indem in dem Höcker, welcher sich an der Brustfläche des Embryo vor der Schwanzkrümmung bildet, zwischen dem 6. und 7. Tag ein Längsspalt entsteht, der auf der Vorderseite beginnt, und vom Höcker aus aufwärts dem Rücken des Embryo zustrebt, aber nicht dem Darm direkt entgegen wächst, sondern sich hinter demselben erhebt. Das obere Ende dieses Spaltes bildet sich zur Bursa Fabricii aus und zwar am 9. Tage. Erst am 15. Tage löst sich die Scheidewand zwischen letzterer und dem Enddarm, welcher dadurch zur Ausmündung gelangt.

Olivetti (9) bestätigt im Wesentlichen die Angaben Dobrynin's und Gasser's über die Entwicklung der Allantois.

[*Sernoff* (12, 13) untersuchte bei Hühnchen die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen, insbesondere der Hoden. Embryonen vom 3. bis zum 18. Tage der Entwicklung wurden in Müller'scher Lösung erhärtet, zwischen Hollundermarkstücken in aufeinander folgende Reihen von Schnitten zerlegt und, wie es scheint, in Glycerin untersucht. Die Entwicklung des Eierstockes erfolgt genau so, wie es Borsenkoff beschrieben (s. den Bericht für 1872, S. 377), durch Zerklüftung der Zellmasse der Geschlechtsdrüsenanlage in Zellgruppen, die durch bindegewebige Scheidewände getrennt werden, und nicht durch Einwachsen von Einstülpungen des Keimepithels, wie es Waldeyer beschreibt; aller-

dings ist eine feste Grenze zwischen jenem Drüsenparenchym und dem Keimepithel nicht wahrnehmbar. Ganz in analoger Weise erfolgt nach Sernoff nun auch die Bildung der Anlagen für die Samenkanälchen, indem in den zu Kanälchen sich sondernden Zellgruppen schliesslich ein schmales Lumen zum Vorschein kommt. Dem Einwachsen der Kanälchen des Wolff'schen Körpers in die Geschlechtsdrüsenanlage und ihrer Umbildung zu Hodenkanälchen widerspricht Sernoff auf das Bestimmteste. — Die Entwicklung der Müller'schen Kanäle beschreibt Sernoff in Uebereinstimmung mit Bornhaupt und im Gegensatze zu Waldeyer, nämlich als eine röhrige Einstülpung in der Gegend der Geschlechtsdrüsen, die sich allmählich nach hinten zu verlängert, und nicht als eine dem Wolff'schen Gang parallele Furche, die sich erst nachträglich schliesst. *Hoyer.*]

Campana (4) spricht sich gegen die Eintheilung des Darms in Mund-, Mittel- und Hinterdarm aus, weil dieselbe nur einem embryologischen Stadium entspreche. Bei dem Hühnchen von vier Tagen besteht der Darm aus zwei ungleich langen Schlingen: einer vorderen, aus welcher ausschliesslich das Duodenum hervorgeht und einer hinteren. Letztere entwickelt sich zum Ileum und Dickdarm, welche durch die Cöcalanhänge geschieden werden.

Lieberkühn (8) berichtigt seine frühere Angabe über das Vorkommen einer vorderen und hinteren Retinalspalte bei dem Huhn dahin, dass nur Cochinchina-, Brahmaputra- oder Spanier-Hühner und deren Bastarde beide Spalten besitzen, während das Haushuhn nur die hintere vom Pecten eingenommene Spalte besitzt.

Die detaillirte Beschreibung, welche *W. K. Parker* (10) von dem Verhalten des Schädels einer Anzahl von Vögeln während der Entwicklung gibt, muss im Originale nachgesehen werden.

Die beiden Mittheilungen von *Dareste* behandeln theils das Problem der experimentellen Erzeugung der Monstra, theils einzelne Specialfälle der Verwachsung zweier Embryonen. Auch hier muss bezüglich des Details auf die beiden Originalmittheilungen (14 und 15) verwiesen werden.

H. Landois (16) beschreibt Missbildungen beim Hausgeflügel.

Die Abhandlung von *O. Larcher* (17) enthält Beschreibungen von Missbildungen der Leber, einem Fall von Pygomelia eines Huhnes, und von Missbildungen des Schnabels. Hervorzuheben ist die weitaus grössere Häufigkeit derselben im Oberkiefer, sowie bei frei lebenden Vögeln.

h. Säugethiere.[1])

1) *Campana*, Essai d'une détermination etc. Comptes rendus. Bd. 77. 1873. p. 217.
2) *Hennig, C.*, Ueber eines der jüngsten menschlichen Eier und über Fortbestand der Allantois. Archiv für Gynäkologie. Bd. V. S. 169.
3) *Derselbe*, Ueber die Eihüllen einiger Säugethiere. Sitzungsberichte der naturforsch. Gesellschaft zu Leipzig. Nr. 2. Mai.
4) *Pierret*, Gazette médicale de Paris. 7. Fevr. p. 71.
5) *Pouchet*, Gazette médicale de Paris. 7. Fevr. p. 71.
6) *Reichert, C. B.*, Beschreibung einer frühzeitigen menschlichen Frucht im bläschenförmigen Bildungszustande, nebst vergleichenden Untersuchungen über die bläschenförmigen Früchte der Säugethiere und des Menschen. Archiv für Anat. und Physiol. Jahrgang 1873. p. 127.
7) *Riedel, B.*, Entwicklung der Säugethierniere. Untersuchungen des anatom. Instit. zu Rostock. Rostock 1874. 8. S. 38.
8) *Romiti, W.*, Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. X. S. 200.
9) *Sahlertz*, Du système dentaire et du remplacement des dents chez le Hérisson. Journal de Zoologie. Année 1873. S. 275.
10) *Thayssen, Adolf*, Die Entwicklung der Nieren. Centralblatt für die mediz. Wiss. 1873. Nr. 38.
11) *Toldt, C.*, Untersuchungen über das Wachsthum der Nieren des Menschen und der Säugethiere. Sitzungsber. der k. k. Akad. zu Wien. Bd. 69. III. Abthlg. Aprilheft 1874.
12) *Weil, C.*, Ueber die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchencies. Wiener mediz. Jahrbücher. Jahrgang 1873.

Weil (12) hat lebende Spermatozoiden im Kaninchenei, welches er zwischen der 17. und 46. Stunde nach der Befruchtung dem Eileiter entnahm, beobachtet, in vier Fällen im Eiprotoplasma selbst. Mit v. Beneden findet Weil zwei bläschenförmige Kerne im Ei vor Beginn der Furchung. Am 4. Tag nach der Befruchtung ist der Keim bläschenförmig, Am 7. Tage zeigt das Bläschen einen dunklen kreisförmigen Fleck, welcher aus zwei Lagen von Zellen besteht.

Reichert (6) und *Hennig* (2) haben sehr junge menschliche Früchte beschrieben. Die erstere hatte eine Länge von 5,5 Mm., eine Dicke von 3,3 Mm., linsenförmige Gestalt. Reichert schätzt ihr Alter auf 12 bis 13 Tage. Die Decidua reflexa war vollständig ausgebildet, aber höchstens 48 Stunden alt. Da ihre Bildung mindestens drei Tage in Anspruch nimmt, so ergibt sich für die Zeit der Fixirung des Eies im Uterus der 8. Tag nach der Befruchtung. Das von Hennig beschriebene Ei war etwas weiter entwickelt, die Allantois bereits mit dem Chorion in Contakt. Hervorzuheben ist, dass Huppert in der Flüssigkeit der Allantoisblase Harnstoff nachwies.

---

[1]) Das Referat über die Placenta siehe auf S. 221 ff. dieses Jahresberichtes.

Nach den Beobachtungen *Campana's* (1) tritt das Coecum bei dem Menschen am Ende des ersten Monats auf. Im dritten Monat existirt nur die linke Hälfte des Colon transversum, im fünften Monat fehlt noch das Colon ascendens, das sich erst in der zweiten Hälfte des Embryonallebens bildet. Im siebenten Monat treten die Haustra- und Muskelbänder des Colon auf.

M. J. Sahlertz (9) spricht sich für die Eckzahnnatur des vierten Oberkieferzahns und des dritten Unterkieferzahns des Igels aus. Die Entfernung des ersteren von der Zwischenkiefernaht führt Sahlertz auf das Uebergreifen des Kiefers über die Naht zurück. Bei dem 16 Mm. langen Cranium des neugeborenen Igels sind die Kiefer noch zahnlos, bei einer Länge des Cranium von 33 Mm. sind die Zähne im Durchbrechen, bei einer Länge von 44 bis 54 Mm. ist das Milchgebiss vollständig entwickelt. Der Ersatz des letzteren durch das bleibende Gebiss beginnt erst, wenn das Thier seine volle Grösse nahezu erreicht hat und die bleibenden Mahlzähne sämmtlich entwickelt sind, noch vor dem Eintritt in den ersten Winterschlaf. Während der Eckzahn im Milchzahngebiss des Oberkiefers gewöhnlich fehlt, fand ihn Sahlertz in 3 Fällen. Gegenüber der Angabe Owen's, dass jeder vor dem ersten Mahlzahn befindliche Zahn des definitiven Gebisses einen Milchzahn zum Vorläufer habe, bemerkt Sahlertz, dass der Igel im Oberkiefer mindestens 2, gewöhnlich 3, im Unterkiefer 3 prämolare Zähne hat, welchen kein Milchzahn vorhergeht.

Pierret (4) findet die graue Substanz des Rückenmarks im menschlichen Embryo von 4 bis 5 Wochen in zwei seitliche Hälften getheilt, welche von den vorderen und hinteren Wurzelsträngen eingeschlossen sind. In der siebenten Woche treten die Goll'schen Stränge auf, ferner die Mittelstränge (hintere Partie der Seitenstränge). In der achten Woche sind ausserdem die Fasern der vorderen Commissur erkennbar.

Pouchet (5) hebt den Unterschied in dem Verhalten der vorderen und hinteren Längsfurche des Rückenmarks während der Entwicklung hervor. Letztere entsteht durch einfache Verklebung der Wandung des Centralkanals von hinten nach vorne. Nur der bleibende Theil des Kanals enthielt nach erfolgter Verklebung durch Carmin nachweisbares Epithel.

Romiti (8) beschreibt die Entstehung des Urnierengangs bei Säugethieren im Wesentlichen übereinstimmend mit den Angaben Rosenberg's für die Fische und Götte's für Bufo cinereus, wonach derselbe durch eine direkte Ausstülpung der Pleuroperitonäalhöhle sich bildet. In Bezug auf das Keimepithel spricht sich Romiti für Waldeyer gegen Kapff aus.

Die Entwicklung der Säugethierniere hat von Seiten Riedel's, Thayssen's und Toldt's Bearbeitung gefunden. *Thayssen* (10) fasst seine Resultate dahin zusammen, dass 1) die Sammelröhren und Verbindungskanäle oder Schaltstücke (die ausführenden Kanälchen nach Kölliker) durch hohlsprossenartige Ausstülpungen vom Nierenkanalsystem (Ureterensystem) aus entstehen; 2) dass je ein Malpighisches Körperchen zugleich mit dem zugehörenden gewundenen Kanälchen und der Henle'schen Schleife (die absondernden Kanälchen nach Kölliker) sich selbständig in der Nierenanlage aus einem soliden Zellenballen entwickelt; und 3) dass, nachdem sich in diesem Zellenballen die primäre solide Anlage des Malpighischen Körperchens von der des Kanälchens abgelöst hat, der Glomerulus mit der Ampulle zusammen aus jener hervorgeht, indem bei ihrem Weiterwachsen durch Spaltbildung die Ampulle vom Glomerulus sich abhebt.

Nach *B. Riedel* (7) entstehen die Sammelröhren als Sprossen des Ureter, welche in rundliche Zellenhaufen auslaufen. Das Epithel des Ureter und der Sprossen ist bei dem 2,3 Ctm. langen Rindsembryo 3—5 schichtig; bei einem etwas grösseren Katzenembryo einschichtig. Gegen Kupffer und Kölliker läugnet Riedel das Vorkommen solider Zellenstränge in der embryonalen Niere; übereinstimmend mit Kölliker, welcher bei einem dreimonatlichen menschlichen Embryo nur gewundene Kanälchen beobachtet hat, schildert Riedel den Befund eines Schweineembryo. Die Angabe Schweigger-Seidel's, dass gerade Kanälchen in dieser Zeit schon zu beobachten seien, hält Riedel für unrichtig. Der Process der Entstehung von Sammelröhren hört auf, sobald aus je einem Uretersprоss die erste Generation von Sammelröhren hervorgegangen ist. Aus ihren peripherischen Enden gehen secundäre Aeste hervor, aus denen bald neue ausspringen, dadurch die baumförmige Figur des fertigen Ductus papillaris mit seinen Verzweigungen hervorbringend. Riedel beschreibt eingehend das Verhalten des Bindegewebes während der embryonalen Entwicklung des Organs. Am Ende der Ampullen, in welche die Sammelröhren stets endigen, finden sich charakteristische Anhäufungen embryonaler Zellen, „Zellenballen", welche durch partielle Einschmelzung der aneinanderstossenden Wände und nachherige Aushöhlung mit den Ampullen in Verbindung treten. Ob der Glomerulus nicht vielleicht durch secundäres Hineinwachsen von Gefässen in den Zellenballen entsteht, lässt Riedel unentschieden. Diese Zellenballen entsprechen den Colberg'schen Pseudoglomeruli. Die Trennung des den Glomerulus und des die Innenfläche der Bowman'schen Kapsel überziehenden Epithels erfolgt durch Abspaltung und spätere Verflachung. Die Henle'schen Schleifen markiren sich sehr frühe an dem Verbindungs-

stück zwischen Bowman'scher Kapsel und Sammelrohr durch eine Knickung. Das Schaltstück wächst relativ am raschesten und hat schon eine beträchtliche Länge erreicht, ehe das geknickte Kanalstück von der Anlage des Glomerulus sich ablöst und mit seinem convexen Theil nach abwärts strebend sich zur Henle'schen Schleife ausbildet. Noch später beginnt der Tubulus contortus sich zu verlängern und zu winden. Erst wenn die Henle'sche Schleife tiefer nach dem Hilus der Niere zu drängt, flacht sich mit der Verschmälerung des Kanals das Epithel ab; ebenso langsam verändert sich das Epithel der Tubuli contorti.

Die zuerst gebildeten dem Nierenhilus zunächst liegenden Malpighischen Körperchen erreichen, wie Riedel mit Schweigger-Seidel findet, eine ganz excessive Grösse, schwinden aber noch im Laufe der embryonalen Entwicklung, wenigstens beim Rind. Die Thatsache, dass die Zahl der Foramina papillaria bis zur Geburt zunimmt, sucht Riedel dadurch zu erklären, dass die zuerst gebildeten Sammelröhren mit in den Nierenkelch hineingezogen werden, vielleicht bis zu ihrer zweiten und dritten Theilung hin; das Nierenbecken würde sich also auf Kosten der zuerst gebildeten Sammelröhren vergrössern. Das postembryonale Wachsthum der Niere beruht nach Riedel zu einem Theil auf Vergrösserung der Durchmesser der vorhandenen Elemente, zum anderen Theil auf einer Verlängerung der Harnkanälchen; ihr verdankt die Grenzschicht des Markes, welche in der Niere des blindgeborenen Thieres noch gar nicht existirt, ihre Entstehung.

Toldt (11) spricht sich für die Remak'sche Auffassung der Entwicklung der Harnkanälchen in der Niere aus, nach welcher keine Discontinuität der epithelialen Elemente stattfindet. Die hohlen Sprossen des Epithels des Nierenbeckens dringen unter gabeliger Theilung gerade gegen die Peripherie der Nierenanlage vor, indem sie ihre vordersten Enden mit soliden Zellenzapfen vorwärts schieben. Toldt hat nicht nur das direkte Hervorgehen der Bowman'schen Kapsel aus dem Ende eines Harnkanälchens sicher gestellt, sondern auch die mit dem Wachsthum derselben gleichzeitig vorschreitende Bildung des Glomerulus aus dem umliegenden Blutgefässnetz. Gleichzeitig mit der Entwicklung jedes Malpighischen Körperchens geht auch die Bildung des ihm zugehörigen gewundenen Kanälchens vor sich. Die Zahl der Malpighischen Körperchen nimmt mit dem Alter des Embryo fort und fort zu und dauert bei dem Menschen in den ersten acht bis zehn Tagen nach der Geburt an der ganzen Rindenperipherie fort. Das hohe die Innenfläche der Bowman'schen Kapsel ursprünglich auskleidende Epithel flacht sich im Verlauf des Wachsthums ab. In die Zusammensetzung des Glome-

rulus gehen ursprünglich Bindegewebszellen von derselben Beschaffenheit, wie jene der angrenzenden Nierensubstanz ein, um später sich zurückzubilden. An den Nierenpapillen von fünfmonatlichen menschlichen Embryonen existiren 8 bis 10 Ductus papillares. Aus den Pseudoglomerulis geht je ein gewundenes Kanälchen hervor, welches peripheriewärts von dem zugehörigen Malpighischen Körperchen gelegen ist. Schon im dritten Monat zeichnet sich das Epithel der gewundenen Kanälchen durch körnige Beschaffenheit aus und färbt sich mit Hämatoxylin viel weniger als das Epithel der geraden Röhrchen. In derselben Zeit treten die schleifenförmigen Kanälchen auf und zwar durch Ausbiegung jenes Kanalstücks, welches das Ende des geraden Kanälchens mit dem Pseudoglomerulus verbindet. Schon zu Beginn des fünften Monats reichen die Henle'schen Schleifen bis gegen die Papillen der Marksubstanz. Die äusserste Rindenschicht (Cortex corticis Hyrtl) kommt erst dann zur Entfaltung, wenn die Neubildung von Malpighischen Körperchen bereits abgeschlossen ist. Ueber das Wachsthum der Rinden- und Marksubstanz gibt Toldt folgende Tabelle:

Alter des Individ.	Mark.	Rinde.	Verhältniss.
2monatlicher Fötus	0,80	0,85	100 : 106
3 „ „	1,54	0,82	„ : 53
4 „ „	2,47	1,10	„ : 44
5 1/2 „ „	3,89	1,55	„ : 38
6 „ „	4,93	1,43	„ : 29
7 „ „	6,13	1,56	„ : 25
Neugeborener	8,31	1,80	„ : 21,5
3 Monate alt	10,20	2,80	„ : 27,4
13 „ „	12,00	3,00	„ : 25
2 Jahre „	13,2	4,00	„ : 30
7 „ „	15,0	4,75	„ : 45
22 „ „	16,0	9,00	„ : 56

Man kann nach *Thayssen* (10) im Wachsthum der Niere zwei Perioden unterscheiden: die erste von der Anlage bis einige Tage nach der Geburt charakterisirt durch Bildung neuer Drüsenelemente aus den bereits vorhandenen an der Peripherie der Nierenrinde, sowie durch vorwiegende Längenzunahme und Astbildung der geraden Markkanälchen, die zweite Periode charakterisirt durch Auftreten des Cortex corticis und vorwiegendes Längenwachsthum namentlich der gewundenen Kanälchen ohne Neubildung von solchen.

Die Zahl der Beschreibungen von Missbildungen aus der Klasse der Säugethiere ist in den Jahren 1873 und 1874 wie gewöhnlich viel beträchtlicher als aus irgend einer anderen Wirbelthierklasse. Da die Mehrzahl derselben grösseres Interesse für den praktischen Arzt und den pathologischen Anatomen als für den Embryologen hat, möge es genügen, die Literatur der wichtigeren Fälle hier kurz anzuführen.

1) *Prosopothoracopagie*: *Dittmer*, Zur Lehre von den Doppelmissgeburten. Inaug. Diss. Berlin 1874.
2) *Sternopagie: Lürmann,* Ein Fall von Doppelmissbildung. Inaug. Diss. Kiel 1874.
3) *Xiphopagie:* a. The Siamese twins. The Lancet. March 14. April 4. 1874. b. *Engels*, Ueber Xiphopagen. Inaug. Diss. Berlin 1874. c. *Elwood*, A remarkable double monstrosity. Philad. medical Report 1874.
4) *Gastropagie:* a) *Scheiber, S. H.,* Die Anatomie eines Doppelmonstrum. Medizinische Jahrbücher von S. Stricker. Wien 1874. S. 187. b. *Key, Axel,* Dubbel missfoster. Hygica 1873. p. 114. c. *Netzel, V.,* Dubbelmissfoster. Hygiea 1873. p. 117.
5) *Pygopagie:* a. *Joly* et *Peyrat,* Etudes sur un monstre du genre pypopage. Bullet. de l'Acad. de Méd. 1874. Nr. 3. b. *Tardieu,* Millie-Christine. Bullet. de l'Acad. de Méd. 1874. Nr. 2. c. *Virchow*, Ueber die sog. zweiköpfige Nachtigall. Berliner klin. Wochenschrift 1873. Nr. 9.
6) *Acardie: Moldenhauer,* Anatomische Beschreibung eines Acardiacus. Archiv für Gynäkologie. Bd. V. Heft 2. 1873.

Uebersichtswerke.

1) *Balfour, F. M.* and *Foster, M.,* The elements of embryology. London. Mac Millan. Part I. 1874. 8.
2) *Häckel, Ernst*, Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1874. 8.
3) *Schenk, S. L.*, Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere. Wien 1874. 8.

Dritte Abtheilung.

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1874.

Hand- und Lehrbücher.

1) *Bradley* (S. Messenger), Manual of comparative Anatomy and Physiology. 2. ed. entirely re-written, enlarged and illustrated. Simpkin.
2) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. I. Physiologie des Kreislaufes, der Ernährung, der Absonderung, der Respiration und der Bewegungserscheinungen. Mit 79 Holzschn. Wien. Braumüller.
3) *Budge, Jul.*, Compendium der Physiologie des Menschen. Mit in den Text gedr. Holzschn. 3. verm. Aufl. 8. Leipzig. Abel.
4) *Cleland, J.*, Animal Physiology: The Structure and Funktions of the Human Body. With 158 Engravings. Collins.
5) *Coyteux, F.*, Etude sur la Physiologie. 8. G. Masson.
6) *Hermann, L.*, Grundriss der Physiologie des Menschen. 5. vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit in d. Text gedr. Holzschn. Berlin. A. Hirschwald.
7) *Derselbe*, Lehrbuch der experimentellen Toxicologie. 8. 396 Sn. Berlin Hirschwald.
8) *Hinton, J.*, Physiology for Practical Use. With an Introduction by E. L. Youmans. Illustr. 12. New-York.
9) *Major, H.*, Animal Physiology Complete. Heywood (Manchester) Simpkin.
10) *Pettigrew, J. B*, The Physiology of the Circulation in Plants, in the Lower Animals, and in Man. 150 Engravings on Wood. London. Macmillan.
11) *Ranke, Joh.*, Grundzüge der Physiologie d. Menschen mit Rücksicht auf die Gesundheitspflege, etc. 3. umgearb. Aufl. Mit 265 (eingedr.) Holzschn. gr. 8. Leipzig. Engelmann.
12) *Vulpian, A.*, Leçons sur l'appareil vasomoteur, physiologie et pathologie, faites à la faculté de médecine à Paris. Rédig. et publiées par H. C. Carville. T. I. 8. Paris. G. Baillière.
13) *Beneke, F. W.*, Grundlinien der Pathologie des Stoffwechsels. 24 academ. Vorlesungen. Mit 1 lith. Taf. in Farbendruck. Berlin. Hirschwald.
14) *Gautier, B. J. A.*, Chimie appliquée à la physiologie à la pathologie et à l'hygiène etc. T. I. 8. avec fig. F. Savy.

15) *Gorup-Besanez, E. F. v.,* Lehrbuch der Chemie f. d. Unterricht auf Universitäten, techn. Lehranstalten u. f. d. Selbststudium. In 3 Bd. I. Bd. Lehrbuch der anorg. Chemie 5. verbesserte Aufl. Mit Holzschn. u. e. farb. Spektraltafel. 2. Abth. (Schluss.) Braunschweig. Vieweg u Sohn.
16) *Mohr, Fr.*, Lehrbuch der chem.-analyt. Titrirmethode für Chemiker, Aerzte, Pharmaceuten etc. 4. umgearb. Aufl. 2. Abth. Braunschw. Vieweg u. S.
17) *Derselbe,* Chemische Toxikologie. Anleitung zur chemischen Analyse der Gifte. Mit in den Text gedr. Holzschn. Braunschweig. Vieweg u. Sohn.
18) *Ritter, E.,* Manual de Chimie pratique, analytique, toxicologique, zoochimique. 12. avec fig. Hachette et Co.
19) *Panum, P. L.,* Om den Udvikling, de for Physiologiens og den teoretiske Patologis Studium bestemte Anstalter i de senere Aar have faaet ved Universiteterne i Leipzig, Prag, Wien, Breslau og Berlin, og om disse Anstalters fremtidige Udvikling ved Universiteterne i Almindelighed. Nordiskt medicinskt Arkiv. Bd. 6. Nr. 4.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung und Empfindung und der Wärmeökonomie.

I. Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann** in **Zürich.**

1.

Muskel, Nerv, elektrisches Organ.

1) *du Bois-Reymond, E.,* Fortgesetzte Beschreibung neuer Vorrichtungen für Zwecke der allgemeinen Nerven- und Muskelphysik. Poggendorff's Ann. Jubelband. 1874. S. 591—611.
2) *Derselbe,* Fortgesetzte Bemerkungen über astatische Magnete. Monatsber. d. Berliner Acad. 1874. S. 767—790.
3) *Becquerel père,* De l'intervention des forces électro-capillaires dans la production des phénomènes de la vie animale et de la vie végétale. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1874. p. 1—6.
4) *Engelmann, Th. W.*, Imbibitie als oorzaak van electriciteits-ontwikkeling. Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. der Utrechtsche Hoogeschool. (3) III. p. 82—93.
5) *Samkowy*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Dehnungszustand quergestreifter und glatter Muskulatur verschiedener Thierklassen. Pflüger's Arch. IX. S. 399—402. Taf. VI.

6) *Richardson, B. W.*, On muscular irritability after systemic death. Proceedings of the Roy. Soc. of London XXI. p. 339—348.
7) *Ranvier, L.*, De quelques faits relatifs à l'histologie et à la physiologie des muscles striés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 2. Sér. I. p. 5—15. Taf. I.
8) *Derselbe*, Note sur les vaisseaux sanguins et la circulation dans les muscles rouges. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 446—449. Taf. XIX.
9) *Derselbe*, Du spectre produit par les muscles striés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 774—780.
10) *Engelmann, Th. W.*, De electro-motorische verschijnselen der spierzelfstandigheid van het hart. Eerste stuk. Onderzoekingen gedaan in het physiol. labor. der Utrechtsche Hoogeschool. (3) III. p. 101 – 117.
11) *Kaufmann, K.*, Ueber Contraction der Muskelfaser. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 273—285. Taf. XI. D. (Wesentlich anatomischen Inhalts.)
12) *Hermann, L.*, Neue Messungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im Muskel. Pflüger's Arch. X. S. 48—55. Taf. I. b.
13) *Jendrássik, A. E.*, Erster Beitrag zur Analyse der Zuckungswelle der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 513—597.
14) *Brücke, E.*, Ueber das Verhalten der entnervten Muskeln gegen den constanten Strom. Wiener acad. Sitzgsber. Math.-naturw. Cl. III. Abth. 1874. LXX. 7 Stn.
15) *Onimus*, De la différence d'action des courants induits et des courants continus. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1874. p. 449—488. (Enthält nichts Neues in physiologischer Beziehung.)
16) *Derselbe*, Des différences d'action physiologique entre l'extra-courant et les courants induits et entre les courants induits de la même bobine selon la nature du fil métallique. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1874. p. 146—162.
17) *Sachs C.*, Untersuchungen über Quer- und Längsdurchströmung des Froschmuskels, nebst Beiträgen zur Physiologie der motorischen Endplatten. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 57—95.
18) *du Bois-Reymond, E.*, Experimentalkritik der Entladungshypothese über die Wirkung von Nerv auf Muskel. Monatsber. der Acad. zu Berlin. 1874. S. 519—560.
19) *Preyer, W.*, Ueber electrische Muskelreizung. Jenaische Ztsch. f. Naturwiss. VIII. S. 281—292.
20) *Rollett, A.*, Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskel-Apparate. Wiener acad. Sitzgsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. LXX. S. 7—60. Taf. I—III.
21) *Bour, J. P.*, Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskel-Apparate. Inaug.-Dissert. 8. 21 Stn. Würzburg 1875.
22) *Sachs, C.*, Physiologische und anatomische Untersuchungen über die sensiblen Nerven der Muskeln. Gekrönte Preisschrift. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 175—195, 491—509, 645—678. Taf. XII. XIII. XIV. XVII. XVIII.
23) *Engesser, H.*, Existirt eine Verschiedenheit in der Reaction der Nerven gegen den galvanischen Strom, je nachdem die Kette mit der Kathode oder Anode geschlossen oder geöffnet wird? Pflüger's Arch. X. S. 147—151.
24) *Severini, L.*, Ueber den Einfluss, welchen das Ozon auf das Gesetz und die Höhe der Zuckungen ausübt. Pflüger's Arch. IX. S. 620 – 639. (Schon im Bericht 1873. S. 440 nach dem Italienischen referirt.)

25) *Vulpian, A.*, Note sur la régénération dite autogénique des nerfs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 704—714.
26) *Arloing et Tripier*, Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Comptes rendus LXXVIII. p. 1473—1477.
27) *Vulpian, A.*, Nouvelles recherches sur la réunion bout à bout des fibres nerveuses sensitives avec des fibres nerveuses motrices. Comptes rendus LXXVIII. p. 250—254. (Vgl. Ber. 1873. S. 442.)
28) *Boll, F.*, Ein historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874 S. 152—158. (Historische Notiz über Redi's und Lorenzini's Kenntnisse vom Zitterrochen, 1666, resp. 1678.)
29) *Steiner, J.*, Ueber die Immunität der Zitterrochen (Torpedo) gegen ihren eigenen Schlag. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 684—701.
30) *Ranke, J.*, Untersuchungen über Pflanzenelectricität. Ber. der Acad. zu München. Math.-phys. Cl. 1872. S. 177—199. (Nachträglich.)
31) *Burdon-Sanderson, J.*, Note on the electrical phaenomena which accompagny irritation of the leaf of Dionaea muscipula. Proceed. of the Roy. Soc. of London XXI. p. 495—496.
32) *Blix, M. G.*, Bidrag till läran om muskelelasticiteten. Upsala läkareförenings förh. Bd. 9. p. 555—577.
33) *Tarchanow*, *Fürst J.*, Ueber die Einwirkung verschiedener Pole des constanten Stromes auf das centrale Nervensystem. Sammlung med. Abhandlungen herausgegeb. v. d. Kankaser med. Ges. 1874. Nr. 18. X. Jahrgang. (Russisch.)

Du Bois-Reymond (1) beschreibt einen Schlüssel mit Quecksilberschluss, eine Doppelwippe zur Vertauschung der polarisirten und Reizstrecke bei Elektrotonusversuchen, eine „Froschpistole“ zur Demonstration der Wirkung der Nervenunterbindung, endlich ein Federmyographion, an welchem eine plane Glasplatte in einer Rahmenführung durch Loslassen einer gespannten Feder an der Schreibspitze vorbeigeschleudert wird.

Derselbe (2) weist eine der Ursachen, weshalb es bei manchen Boussolen nicht gelingt, *Aperiodicität* zu erreichen, darin nach, dass der bewegliche Magnet oder auch (wahrscheinlich weniger leicht in Betracht kommend) der Hauy'sche Stab nicht genügend stark magnetisch ist. Er beschreibt ferner seine Art und Weise, den Hauy'schen Stab aufzustellen (vgl. Ber. 1873, S. 429), sodass er zugleich vom Platze des Beobachters aus fein gegen den Meridian gedreht werden kann. Der Rest der Mittheilung handelt von der *Gleichgewichtslage astatischer Magnete* und deren täglicher Variation. Ist die magnetische Axe des Hauy'schen Stabes der Declinationsebene nicht genau parallel (wie es wohl stets der Fall sein wird), so wird die Gleichgewichtslage des Magneten ähnlich wie bei der freiwilligen Ablenkung eines fast astatischen, nicht parallelen Nadelpaares, vom Meridian wesentlich abwei-

chend, bis zu äquatorialer Stellung. Da ferner durch die täglichen Variationen der Declination immer ein, und zwar beständig wechselnder Winkel zwischen Hauy'schem Stabe und Declinationsebene vorhanden ist, so erklärt sich das rasche Wandern stark astatischer Magnete. Dies würde vermindert, d. h. auf die blosse Variationsschwankung des magnetischen Meridians reducirt werden, wenn man, wie Hensen dem Verf. vorschlug, auch den Hauy'schen Stab nicht fest aufstellte, sondern (in einer starken Dämpfhülse) aufhängte, sodass er die Declinationsschwankungen selber mitmachte. Doch würde nach Verf. dies Verfahren mechanische Schwierigkeiten einführen (Torsion der Aufhängung) und bei mässiger Astasie ist es entbehrlich.

Engelmann (4) theilt ähnliche Versuche, wie früher Buff, Jürgensen, Grünhagen u. A. mit über *Elektricitätsentwicklung bei der Imbibition* von Geweben und anderen porösen Körpern mit verschiedenen Flüssigkeiten.

Samkowy (5) bestätigte (unter Grünhagen's Leitung) die Angabe von Schmulewitsch, dass quergestreifte *Froschmuskeln* sich beim *Erwärmen* von 0° bis 32° C. verkürzen und beim *Abkühlen* wieder verlängern, so lange sie noch lebensfähig sind. Dasselbe fand er am Kaninchen in dem Intervall von 19—37° C. Ganz anders verhält sich aber die glatte Muskulatur des Frosches (Blase), sie dehnt sich bei Erwärmung aus und verkürzt sich bei Abkühlung. Umgekehrt ist es bei der glatten Muskulatur des Kaninchens und der Katze. So bewirkt am ausgeschnittenen Auge Erwärmung beim Frosche Pupillenerweiterung, beim Kaninchen Verengerung. Die glatten Warmblütermuskeln erschlaffen allmählich, wenn man sie lange auf hoher Temperatur hält, während quergestreifte Muskeln, in Erstarrung übergehend, verkürzt bleiben. (Sollte nicht das Verhalten aller Muskelarten hinsichtlich der Erwärmungsverkürzung das gleiche sein, und die Ausnahme bei den glatten Froschmuskeln durch überlebende gangliöse Centra bedingt sein? Ref.)

Nach *Ranvier* (7) kann man beim Kaninchen (und auch bei Fischen) *blasse und rothe Muskeln* unterscheiden; der Unterschied bleibt auch nach Entblutung bestehen. Zu den rothen gehören am Hinterbein: der Semitendinosus, Cruralis, Adductor brevis, Quadratus cruris, Soleus, zu den blassen der Rectus internus und anterior, Vastus internus und externus, Adductor magnus, Biceps, Gemelli. Nach R. besteht nun zwischen beiden Arten ein physiologischer Unterschied. Auf direkte Reizung, mit oder ohne Curarevergiftung, ebenso auf indirekte Reizung geben die rothen Muskeln bei 50 Induktionsschlägen per Sekunde einen allmählich zunehmenden Tetanus, der beim Auf-

hören der Reizung langsam schwindet; die blassen dagegen contrahiren sich prompt, zucken entsprechend jedem einzelnen Schlage und erschlaffen beim Aufhören augenblicklich. Dasselbe bestätigt sich bei Versuchen mit Marey's Dickenmyographion. 357 Schläge per Sekunde geben bei den blassen Muskeln noch keinen Tetanus, sondern eine discontinuirliche Curve, wohl aber bei den rothen. Bei einer einzelnen Zuckung ergab sich die Latenzperiode für den blassen Adductor magnus zu $^1/_{83}$ Sekunde, für den rothen Semitendinosus zu $^1/_{18}$ Secunde. — Histologisch ergibt sich der Unterschied, dass die blassen Muskeln eine sehr deutliche Querstreifung, kaum sichtbare Längsstreifung besitzen; bei den rothen ist die Längsstreifung sehr deutlich, die Querstreifen nicht gradlinigt, sondern gebrochen; ferner haben die rothen viel zahlreichere Kerne. — Bei den Rochen und Zitterrochen gibt es Muskeln, welche aus rothen und blassen Fasern zusammengesetzt sind.

Später fand *Ranvier* (8), dass die rothen Muskeln sich vor den blassen durch weitere, nicht lang-, sondern kurzmaschige, und mit eigenthümlichen aneurysmaartigen Erweiterungen versehene Capillaren auszeichnen. Den Nutzen dieser Einrichtung sieht Verf. darin, dass diese Muskeln durch grösseren Gehalt an Blut (und zugleich an diffundirtem Hämoglobin, welches die Ursache der rothen Färbung ist) besser im Stande sind, während der langen Contraktion, während welcher nach Bernard die Circulation im Muskel stockt (nach Ludwig und seinen Schülern ist bekanntlich das Gegentheil der Fall; Ref.), den nöthigen Sauerstoff zu gewinnen.

Ferner theilt *Ranvier* (9) mit, dass man ohne Prisma, vermöge der Querstreifung der Muskeln, wie von einer Nobert'schen Platte von ihnen eine Reihe von *Interferenzspektren* erhalten kann, wenn die Querstreifen dem Spalt parallel stehen; einen hierzu dienenden einfachen Apparat, bestehend aus Platte mit Spalt, Rohr, rundem Diaphragma und Objekthalter, nennt er „Myospektroskop". Eine dünne Schicht von verdünnter Blutlösung kann ausserdem vor dem Spalt angebracht und gegen ihn verschoben werden, letzteres dient nach Verf. zu denselben Zwecken wie beim gewöhnlichen Spektroskop Veränderung der Spaltbreite (Anpassung an die Lichtstärke). Das Muskelpräparat wird, wenn es sich z. B. um Blutuntersuchungen handelt, aus einem frisch getrockneten, dann glatt geschabten Froschsartorius hergestellt. Je enger die Querstreifung, um so breiter sind natürlich die Spektra; so kann man an einem frischen Sartorius den Einfluss der Dehnung und der Zuckung auf die Querstreifendistanz nachweisen. (Von Untersuchungen über die eigene Absorption der Muskeln, in dem Sinne, wie sie Kühne untersucht hat, und wie der Titel erwarten lassen könnte,

enthält die Arbeit Nichts, wie zur Verhütung von Missverständnissen bemerkt wird. Ref.)

Engelmann (10) untersuchte, mit Rücksicht auf den *Präexistenzstreit*, das ruhende *Herz* auf etwaige elektromotorische Wirkungen. Die älteren Versuche von du Bois-Reymond, Kölliker und H. Müller, Meissner und Cohn sind nach ihm zu verwerfen, weil damals noch kein Anlass zu der jetzt gebotenen grossen Vorsicht bei der Ableitung vorhanden war. Donders hat 1872 gelegentlich seiner Versuche über secundäre Zuckungen durch den Herzschlag beim Anlegen des physiologischen Rheoskops an das ruhende Herz mit einer Ausnahme keine Zuckungen gesehen, obgleich die secundären Zuckungen bei den Systolen die hohe Empfindlichkeit des Froschpräparats bewiesen. Erst nach Entblutung und anderen Verletzungen wurden Ströme nachweisbar. Engelmann wandte sich zu Versuchen am Froschherzen, und zwar mit dem elektromagnetischen Rheoskop. Die mit Vermeidung der bekannten Fehlerquellen (Ungleichzeitigkeitsströme etc.) angestellten Versuche lehrten, dass in dem Zwischenraum zwischen zwei Systolen, ferner während des durch Abbinden des Sinus oder Muscarinvergiftung bewirkten Stillstandes, zwischen zwei beliebig gelegenen Herzpunkten kein oder nur ein äusserst schwacher, innerhalb der Fehlergrenzen liegender Strom von unregelmässiger Richtung nachzuweisen ist; das Maximum der Kraft bei Sommerfröschen war 0,001 Dan. Jede irgendwie verletzte Stelle verhielt sich negativ. Verf. schliesst also, *dass das unversehrte, ruhende Herz keine Spannungsverschiedenheiten an der Oberfläche besitzt.* Doch will er hieraus nicht im Sinne des Referenten gegen die Präexistenz einen Schluss ziehen, weil an der Oberfläche des Herzens nur natürliche Längsschnitte von Fasern vorkommen. Bei anderen Kaltblütern waren die Resultate die gleichen; bei Warmblütern, wo die Fehlerquellen viel grösser sind, finden sich zwar meist Ströme, aber immer sehr schwach und von ganz unregelmässigen Richtungen. In dem Fehlen einer Negativität der Kammerbasis, wo doch nach gewöhnlicher Annahme viele Fasern entspringen, kann man nach Verf. ein für die Präexistenzlehre ungünstiges Factum sehen, doch will er erst nach genauerer anatomischer Untersuchung sich ein Urtheil bilden.

Die grossen Unterschiede zwischen Aeby's und Bernstein's Zahl für die *Geschwindigkeit der Erregungswelle im Muskel* (erstere, von v. Bezold, Engelmann u. A. bestätigt, circa 1 Meter, letztere 3—4 Meter) veranlassten *Hermann* (12) neue Messungen anzustellen. Er vermied den meist angewandten Gracilis, ebenso den Semimembranosus, deren inscriptio tendinea eine beträchtliche, bisher übersehene Fehlerquelle darstellt; er benutzte die beiden zusammengelegten Sartorien

des Frosches. Ferner verliess er das bisher benutzte graphische Verfahren wegen gewisser Ungenauigkeiten und mass die Zeit nach der Pouillet'schen Methode. Der Muskelstrang ging quer unter dem Hebel des du Bois'schen Froschunterbrechers hindurch, der einige Veränderungen erhielt. Dem Hebel entsprechend, der an dieser Stelle mit einer kleinen Latte versehen war, lag der Muskel in einer Aeby'schen Gabelvorrichtung, welche durch eine Mikrometerschraube gehoben und gesenkt werden konnte. Die Reizung geschah abwechselnd an einer der Gabel nahen und einer entfernten Muskelstelle, und jedes Mal wurde die Zeit zwischen Reizung und Verdickung an der Gabelstelle durch die Ablenkung eines ungedämpften Boussolmagneten bestimmt. Aus der Differenz ergab sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung (bei Aeby's Verfahren wurde die der Contraktionswelle gemessen). In 33 Versuchsreihen am Frosch fand Hermann als Anfangswerth der Geschwindigkeit im Maximum 3,313, im Minimum 1,667, im Mittel 2,698 Meter. In jeder Reihe nimmt die Geschwindigkeit beständig ab, so dass der Mittelwerth von 2,7 Meter wahrscheinlich noch etwas zu klein ist. Durch Wärme wird die Leitung beschleunigt, durch Kälte verzögert. Curarisirte und normale Muskeln geben gleiche Werthe. In einer Versuchsreihe an den Halsretractoren der Schildkröte fand Verf. den Anfangswerth 1,829.

Auch *Jendrássik* (13) hat die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Muskelwelle von Neuem zu messen unternommen; er glaubt jedoch sie auf Grund einer mathematischen Discussion, hinsichtlich welcher auf das Original verwiesen werden muss, aus der Gestalt und den Dimensionen der einfachen Zuckungscurve ableiten zu können. Er nimmt nämlich an, dass jedes Muskelelement bei der Zuckung eine halbe Schwingung mache, für welche er die gewöhnliche Sinusgleichung anwendet, und dass diese sich wellenartig über die Muskellänge fortpflanze. Eine auf Grund dieser Annahme berechnete Zuckungscurve hält er nun für mit der wirklichen nahe übereinstimmend, und glaubt daher umgekehrt aus der letzteren die Constanten (Schwingungsdauer, Fortpflanzungsgeschwindigkeit) ableiten zu können. Die Zuckungscurve zeichnet er mittels des von ihm verbesserten Harless'schen Fallmyographions (vgl. Ber. 1873, S. 427, ferner Carl's Repertorium d. Physik IX. 313, Taf. 23—25), und misst die Abscissen und Ordinaten durch einen besonderen Apparat. Aus den gemessenen Curven berechnet er Geschwindigkeiten zwischen 0,524 und 1,154 Meter.

Brücke (14) erklärt sich gegen den von v. Bezold und Engelmann aufgestellten Satz, dass das Pflüger'sche Erregungsgesetz auch für den Muskel gelte, und nimmt an, dass ein durchströmter Muskel in ganzer

Länge erregt wird, sowohl was die Schliessungs- und Oeffnungszuckung, als was die wogenden Contraktionen während des Geschlossenseins betrifft. Er stützt sich hauptsächlich darauf, dass an einem curarisirten Frosch bei Zuleitung des Stromes zu den Unterschenkeln auch die Oberschenkelmuskeln zucken und in wogende Contraktionen gerathen; man könne aber nicht Knie und Becken als Anode resp. Kathode für diese betrachten. Brücke scheint hiernach den Satz nicht anzuerkennen, dass an einem durchströmten Muskel für jede einzelne Faser die Ein- und Austrittsstelle des Stromes dieselbe Rolle spielt wie direkt angelegte metallische Elektroden. (Sehr nahe liegt der Einwand, dass dann auch der Pflüger'sche Satz für den Nerven keine Geltung haben dürfte, weil das Zuckungsgesetz auch dann vollkommen Statt hat, wenn man den Strom mit zwei andern Nerven oder sonstigen feuchten Leitern statt mit metallischen Elektroden zuleitet; ausserdem hat Ref. die Polarisirbarkeit an den Grenzen der einzelnen Fasern für Muskel und Nerv nachgewiesen.)

Onimus (16) widerlegt, wie schon früher die beiden Becquerel, die Meinung Duchenne's, dass dem *Extrastrom* eine specifisch von der der secundären Inductionsströme verschiedene physiologische Wirkung zukomme, d. h. dass die Wirkungsunterschiede nicht durch die Verschiedenheiten der Spannung, des Widerstandes (und des zeitlichen Verlaufs, Ref.) sich erklären lassen. Er fügt daran ausführlichere Mittheilungen über den schon im Ber. 1873 (S. 429) erwähnten Einfluss des Metalls im Drahte der secundären Spirale.

Sachs (17) verglich unter du Bois-Reymond's Leitung die erregende Wirkung *longitudinaler und querer Induktionsströme* auf den *Muskel*. Er benutzte 4 im Quadrat stehende Stecknadeln, in einem Stativ befestigt, als Elektroden, die er auf den Muskel (Sartorius) aufsetzte; je 2 diagonal gegenüberstehende bildeten ein Elektrodenpaar, das eine stand parallel, das andere quer zur Faserrichtung; mittels einer Wippe konnte zwischen beiden Paaren gewählt werden. Nur am unvergifteten Muskel zeigte sich zur Erregung in querer Richtung ein geringerer Rollenabstand erforderlich als in longitudinaler. Dies rührt nur von den, wesentlich longitudinal verlaufenden *Nervenfasern* her, die bekanntlich bei niedrigeren Dichten in Erregung gerathen als die Muskelfasern. Wird nämlich der Muskel vollständig curarisirt (so dass das Mittelstück nicht mehr erregbarer ist als die nervenlosen Enden, ein Zustand, der nach Verf., Kühne's Angabe entgegen, erreichbar ist), oder die intramuskularen Nerven durch starke aufsteigende Durchströmung des Nervenstammes eliminirt, so ist bei beiden Durchströmungsrichtungen gleiche Reizintensität erforderlich. Zu den letz-

teren Versuchen diente der Gracilis, und eine etwas modificirte Elektrodenvorrichtung. Der Muskel zeigt also nach S. von dem den Nerven eigenthümlichen Einfluss der Stromrichtung keine Spur. — Ferner constatirte Verf., im Hinblick auf eine Hypothese über die Wirkung der Nervenendplatten (s. unten), dass bei Reizung einzelner Nervenfasern mittels feiner Elektroden, wenn eine von dieser Nervenfaser innervirte Muskelfaser im Gesichtsfelde ist, nur diese und nicht ihre Nachbarfaser zucken, obgleich die Nervenendplatte zu dieser gleiche galvanische Beziehung hat.

Auf Grund der bekannten Analogien der *Nervenendplatten in den Muskeln* mit den elektrischen Platten der Zitterfische hatten W. Krause und Kühne die Vermuthung ausgesprochen, dass erstere durch eine elektrische Entladung die Muskelfasern erregen. Dieser „Entladungshypothese“ gegenüber macht *du Bois-Reymond* (18) zunächst auf gewisse histologische Punkte aufmerksam, welche jene Analogie zweifelhaft erscheinen lassen. Nimmt man ferner als das Nächstliegende an, die Endplatte würde bei der Nervenerregung dergestalt elektromotorisch, dass ihre der Muskelfaser anliegende „Sohlenfläche“ und ihre „Rückenfläche“ entgegengesetzte Elektricitäten gewinnen, so würden die dadurch entstehenden Stromfäden die Muskelfasern grösstentheils, besonders an den Stellen grösster Dichte quer durchziehen, und ferner wäre die zugehörige und die der Rückenfläche der Platte anliegende fremde Muskelfaser den Strömen gegenüber gleich situirt. Ersteres wäre (abgesehen davon, dass man aus der konischen Gestalt der Endplatten oder aus der Annahme grösserer elektromotorischer Kraft in ihrer Mitte einen longitudinalen Verlauf der Stromfäden ableiten könnte) keine Schwierigkeit, weil nach Sachs (vgl. oben S. 11) der Muskel, abweichend vom Nerven, auch durch quere Ströme erregt wird; letzteres dagegen widerspricht der Beobachtung von Sachs, dass bei Reizung einzelner Nervenfasern nur die direkt von ihnen versorgten Muskelfasern zucken. Jedoch liesse sich auch diese Schwierigkeit beseitigen, wenn man an der Sohlenfläche der Platte eine Mosaik positiver und negativer Stellen annähme oder die elektromotorischen Flächen, durch wirkungslose Stellen von einander getrennt, überhaupt in die Sohlenfläche verlegte. Die Unempfindlichkeit der elektrischen Platten gegen Curare wäre kein Einwand, weil bei den elektrischen Fischen auch die Muskelnerven dagegen immun sind (vgl. Ber. 1873 S. 499). Ein stärkerer Einwand besteht darin, dass der erste Akt der Muskelerregung, die negative Schwankung, ohne Latenzstadium der direkten Reizung folgt (Bernstein), und bei indirekter Reizung nur etwa 0,003 Sekunden zwischen dem Anlangen der Erregung am Nervenende und der Schwankung vergehen (S. Mayer),

während die Entladung der elektrischen Organe nach du Bois-Reymond's und Marey's Versuchen ein sehr langgedehnter Vorgang ist, ja sogar nach letzterem ein beträchtliches Latenzstadium hat ($^1/_{60}$ Sekunde). Doch lässt sich auch dieser Widerspruch heben. Du Bois-Reymond hat nämlich beobachtet, dass beim Zitterwels kurzdauernde starke Ströme durch das elektrische Organ, senkrecht zu den Plattenebenen, in diesem eine dem Strome gleichgerichtete Polarisation zurücklassen, besonders kräftig, wenn der Strom dieselbe Richtung hat wie der Schlag des Organes (vom Kopf zum Schwanz). Dieser Umstand muss einerseits den Schlag des Organes durch sich selbst verstärken, andrerseits ihn beträchtlich in die Länge ziehen. So könnte also der Schlag einer einzelnen Platte sehr viel kürzer sein, als der der ganzen Säule. — Eine direkte Prüfung der Entladungshypothese versuchte Verf. der Art, dass er die Muskelsubstanz durch Gifte (Rhodankalium) zu tödten suchte und nun zusah, ob sich (nach Wegfall der negativen Schwankung des Muskelstromes) eine sekundäre Zuckung von den Platten aus bei Reizung des Nerven erzielen liess; dies war nie der Fall, was aber noch nicht gegen die Hypothese entscheidet. Obwohl hiernach die Entladungshypothese nicht geradezu widerlegt ist, scheint es doch näherliegend den Endquerschnitten der Terminalfasern in den Endplatten eine galvanische Erregungswirkung auf die Muskelsubstanz vermöge ihrer negativen Schwankung zuzuschreiben, indem man sie gegen die Muskelsubstanz gelehnt annimmt und ihnen die Eigenschaften künstlicher Querschnitte beilegt; durch erstere Annahme wird gleichsam die oben schon erwähnte verwirklicht, welche in die Sohlenfläche der Platte gesonderte electromotorische Flächen verlegt.

Rollett (20) untersuchte von Neuem die Angabe Ritter's, dass zwischen *Beugern und Streckern* des Froschfusses Unterschiede in der Reaktion auf Reize, die den Ischiadicus treffen, existiren; dass nämlich bei schwachen Reizen die Beuger, bei starken die Strecker überwiegen, dass ferner beide Nerven sich in Bezug auf das Zuckungsgesetz und auf die Reihenfolge des Absterbens verschieden verhalten. Theils die Thatsachen, theils ihre Deutung sind später Gegenstand der Controverse gewesen. Verf. bestätigt die Angaben Ritter's; er findet nämlich, dass bei schwachen Reizen des gemeinsamen Stammes die Contraktion der Motoren des Fusses nach vor- und aufwärts überwiegt, bei starken Reizen die der Motoren nach rück- und abwärts. — Ein grosser Theil der Arbeit, ebenso wie die von *Preyer* (19), behandelt die Frage, ob man zur Abstufung der Induktionsströme das Rheochord als Nebenschliessung zur primären Spirale gebrauchen dürfe. Verf. wandte, wie früher Preyer, diese Methode an, und polemisirt gegen Luchsinger,

welcher Preyer gegenüber nachgewiesen hatte, dass bei ihm die Intensität durch die Rheochordverschiebung sich gar nicht geändert hatte. Nur dann nämlich kann die Rheochordverschiebung eine einigermassen proportionale Intensitätsveränderung hervorbringen, wenn der Widerstand des Rheochorddrahtes sehr klein ist gegen den der Kette und der primären Spirale; nimmt man statt eines *dicken* Rheochorddrahtes (wie es Pflüger an der von Preyer und Rollett citirten Stelle ausdrücklich angibt) das du Bois-Reymond'sche Rheochord, so steigen bekanntlich die Intensitäten in einer anfangs steil wachsenden, dann aber sich schnell einem Grenzwerth nähernden Curve. Dies hat Luchsinger ganz richtig ausgeführt, und nachgewiesen, dass im Bereiche von Preyer's Variationen der Grenzwerth schon erreicht war. Rollett kommt im Grunde zu den gleichen Resultaten wie Luchsinger. Die Bemerkung, dass Luchsinger's mathematische Deduktion, die ganz übereinstimmt mit der von Pflüger (Elektrotonus S. 125), Rosenthal (Elektricitätslehre f. Med. 2. Aufl. S. 90) u. A., falsch sei, beruht auf einem mathematischen Irrthum Rollett's. Der Ausdruck

$$\frac{\varepsilon\, w_2}{W\,(w_1 + w_2) + w_1\, w_2}$$

reducirt sich nämlich, wenn w_2 gegen W und w_1 sehr klein ist, durchaus nicht, wie R. meint, zu $\frac{1}{\infty} = 0$, sondern zu

$$\frac{\varepsilon\, w_2}{W\, w_1}$$

Bour (21) bestätigt unter Fick's Leitung die Versuche von Rollett, schliesst aber daraus keineswegs auf verschiedene Erregbarkeit der betreffenden Fasern, sondern erklärt die Erscheinung folgendermaassen: Beim Hängen des Unterschenkels in der von Rollett gewählten Stellung ist der Gastrocnemius nicht gespannt, sondern die Achillessehne deutlich gefaltet; bei schwächster Contraktion der Unterschenkelmuskeln wird nun die Achillessehne nur etwas mehr gestreckt, ohne am Fuss bewegend anzugreifen, während die Beuger bei der geringsten Verkürzung beugend einwirken. Verf. stützt diese Erklärung durch verschiedene Versuchsanordnungen, und schliesst also, dass aus dem Rollett'schen Verfahren keine Erregbarkeitsunterschiede im Ritter'schen Sinne abgeleitet werden können. Um aber diese Fragen definitiv zu entscheiden, liess er die Beuger und Strecker auf besondere Myographionhebel wirken und stellte bei Reizung des Ischiadicusstammes für jede der beiden Gruppen den Reizwerth der minimalen Contraktion fest. Obgleich nun kein allgemein gültiges Gesetz sich herausstellte, ergab sich doch, dass in der Mehrzahl der Fälle, besonders bei Reizung am centralen Nerven-

ende, die zu den Beugern gehenden Fasern erregbarer sind. Die Abstufung der Reize geschah in der gewöhnlichen Weise durch Verschiebung der secundären Spirale.

Sachs (22) beweist das Dasein wahrer *Muskelsensibilität*, welches er durch Argumentation und durch Kritik der erhobenen Einwände sehr wahrscheinlich macht, dadurch experimentell, dass sich durch Reizung des centralen Endes des in den Sartorius eintretenden Nerven beim strychninisirten Frosche Reflexkrämpfe auslösen lassen; der Versuch ist noch beweiskräftiger und zugleich durch Beseitigung der Krämpfe im Versuchsschenkel bequemer, wenn vorher die vorderen Spinalwurzeln durchschnitten sind. Dass die Muskelcontraktion genügt, um die sensiblen Muskelnerven zu erregen, zeigt Verf. durch Reizung des nervenlosen Sartoriusendes mit Ammoniak (welches die Nerven selbst nicht erregt), worauf gleichzeitig mit der Zuckung ein Reflexkrampf eintritt. — Ausserdem aber gelang es S., die sensiblen Muskelfasern durch die Waller'sche Methode anatomisch nachzuweisen. Bei Fröschen, denen die vorderen Wurzeln des plexus ischiadicus durchschnitten sind, zeigt nämlich der Sartorius zu der Zeit, wo die Degeneration seiner Nervenfasern eingetreten ist, *zwei undegenerirte* doppeltcontourirte Fasern, deren Zweige sich an die Aeste des motorischen Nerven vertheilen; dies sind die beiden sensiblen Fasern des Sartorius. Umgekehrt nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln die ausschliessliche Degeneration dieser zwei Fasern nachzuweisen gelang nicht, vielleicht weil das peripherische Ende dieser Fasern durch Muskelcontraktionen häufig erregt wird, und möglicherweise Erregungen der Degeneration entgegen wirken. — Ferner gelingt es am Sartorius durch quere Incisionen einzelne Fasern so zu zerlegen, dass das eine Stück (aus Mangel einer motorischen Nerveneintrittsstelle) nicht mitzuckt, wenn man den Nerven reizt; besonders zwischen zwei Incisionen finden sich leicht solche Muskelfaserabschnitte. Da nun an diesen Abschnitten sich dennoch zuweilen Nervenverbindungen finden, so können diese nur sensible sein. — Endlich konnte sich Verf. durch Reizung intramuskularer Nervenfasern mit feinen Platindrahtelektroden überzeugen, dass einzelne derselben keine einzige Faser zum Zucken bringen, während die übrigen beschränkte Zuckungen der von ihnen versorgten Muskelfasern bewirken (vgl. oben S. 11). — Die Verbreitungsweise der sensiblen Fasern im Muskel unterscheidet sich wesentlich von der der motorischen; während letztere sich wesentlich dichotomisch verzweigen und fast nie allein, sondern bis zum Bestimmungsort in Bündeln verlaufen, verästeln sich die sensiblen Fasern, welche lange Strecken isolirt durchlaufen, baumförmig; die feinen marklosen kernführenden Terminalfibrillen begeben

sich theils zu den bindegewebigen Gebilden, theils umspinnen sie spiralig die Muskelfasern. Sie besitzen in ihrem markhaltigen Theile die Ranvier'schen Einschnürungen, deren Präexistenz Verf. durch ihren Nachweis an noch funktionirenden motorischen Fasern feststellt.

Engesser (23) hat die Angabe Hitzig's (s. Ber. 1873 S. 454), dass die minimale Stromstärke bei Reizungen an der Grosshirnrinde geringer ausfällt, wenn die Anode sich auf der zu reizenden Stelle befindet, und dass dies vom Verhalten peripherischer Nerven abweiche, dahin gänzlich missverstanden, dass es sich darum handle mit welcher der beiden Elektroden der Stromschluss hergestellt wird. Diesen letzteren Einfluss prüfte er nun an peripherischen Nerven und fand, wie zu erwarten war, dass er nicht existirt.

Vulpian (25) nimmt die im Jahre 1859 von ihm mit Philipeaux ausgesprochene Lehre von der „*autogenen Regeneration*" der Nerven, d. h. Regeneration des peripherischen Endes eines durchschnittenen Nerven *ohne* Wiedervereinigung mit dem centralen Ende (das ganz ausgerissen oder in langer Strecke excidirt war), wieder zurück. Er hat sich nämlich durch neue Versuche überzeugt, dass doch eine Wiedervereinigung des centralen und peripherischen Endes, und zwar durch Anastomosen mit anderen Nerven stattgefunden hatte. Man kann vom oberen Ende aus Muskeln im Bereich des unteren zur Zuckung bringen und durch neue Durchschneidung des ersteren neue Degenerationen im unteren Ende hervorbringen. Der Waller'sche Satz behält also seine volle Gültigkeit. Verf. nimmt an, dass eine einzelne anastomotische Verbindungsfaser mehrere Fasern des peripherischen Endes regeneriren kann.

Arloing und *Tripier* (26) theilen neue Versuche über die *sensibilité récurrente* mit; sie existirt an allen untersuchten Nerven der verschiedenen Säugethiere. Wo man sie früher vermisst hat, konnten sie die Verfasser constatiren, wenn sie näher der Peripherie prüften; sie correspondirt an jeder Stelle mit der Zahl der nicht degenerirten (recurrirenden sensiblen) Fasern. Die Zahl der letzteren ist an der Peripherie am grössten, die Beimischungsstelle der recurrirenden sensiblen Fasern (Trigeminusfasern am Facialis) scheint also hauptsächlich an der äussersten Peripherie zu liegen.

Steiner (29) fand (im Dohrn'schen Institut zu Neapel) zwischen dem Gewicht der *Zitterrochen* und ihres elektrischen Organs ein nahezu constantes Verhältniss, im Mittel 3,85 : 1. Die Ströme, welche die Thiere sich selbst ertheilen, sind also wahrscheinlich bei grossen und kleinen nahezu gleich intensiv. Durch das eigene Gefühl bei Berührung der Thiere ausserhalb des Wassers stellte Verf. fest, dass der Schlag bei

Ableitung von Bauch und Rücken viel heftiger ist als bei Berührung des Rückens allein; letzterer ist bei kleinen Fischen (30 Grm.) ganz unfühlbar. Von denjenigen Körperstellen, unter denen nicht das elektrische Organ liegt, erhält man, auch bei grossen Thieren, gar keinen fühlbaren Schlag, obgleich die Entladung durch eine andere, den Rücken berührende Person deutlich constatirt werden kann. Dass trotzdem Ströme auch von diesen Theilen ausgehen, ist von du Bois-Reymond, Boll und Verf. durch die Zuckungen aufgelegter Froschpräparate festgestellt worden. Auch kleine Zitterrochen zucken beim Schlage, wenn sie auf grosse gelegt sind, und zwar bei jeder Lage. Aber nicht nur fremde Zitterrochen sind gegen den Schlag des Organs nicht immun, sondern auch die Muskeln des schlagenden Thieres selber zucken, um so stärker je näher sie dem elektrischen Organe liegen. Auch im Wasser geschieht dies; das Räthsel dessen Lösung Boll versucht hatte (Ber. 1873 S. 443), existirt also gar nicht. Um so merkwürdiger bleibt es, dass der Schlag des Fisches seinem Gehirn nicht schadet. Hinsichtlich des Verhaltens der Zitterfische gegen elektrische Ströme die durch ihren Behälter oder direkter dem Thiere zugeleitet werden, machte Verf. für Schliessungen und Oeffnungen eine ähnliche Beobachtung, wie du Bois-Reymond für tetanisirende Ströme; Zitterrochen sind unempfindlicher als andere Fische, diese wieder unempfindlicher als Frösche.

Ranke (30) hat die von Buff, Jürgensen und dem Referenten untersuchten *Pflanzenströme* von neuem untersucht, und findet, dass der Querschnitt nur gegen die natürliche Oberfläche sich negativ verhält, dagegen positiv gegen die durch Entfernung der Epidermis gewonnene Fläche. Anstatt nun hieraus etwa auf eine von innen nach aussen gerichtete Kraft der Epidermis zu schliessen, nennt er die von Buff, Jürgensen und dem Ref. gefundenen, dem Muskel- und Nervenstrom gleich gerichteten Ströme „falsche Pflanzenströme“, dagegen die an entblössten Theilen von ihm beobachteten „wahre Pflanzenströme“, den „wahren Ausdruck der Pflanzenelektricität“. Auch gelingt es ihm für letztere eine Theorie aufzustellen, die in nichts Anderem besteht als in dem du Bois'schen Schema peripolarer Molekeln, nur mit umgekehrten Polen. (Die Arbeit des Ref., Pflüger's Archiv 1870 S. 155, die dem Verf. unbekannt zu sein scheint, enthält Thatsachen, welche der Verf. für neu hält, und andere welche einem grossen Theil der Aufstellungen desselben widersprechen.)

Burdon-Sanderson (31) findet im unversehrten Blatte von *Dionaea muscipula* das Stielende negativ gegen das andere, und das Blattende des Stiels negativ gegen eine andere Stelle des Stiels. Der Blattstrom ist um so stärker je kürzer das am Blatt gelassene Stielende; er wird

verstärkt durch einen den Stiel aufwärts durchfliessenden constanten Strom, geschwächt durch einen absteigenden. Sowie eine Fliege das Innere des Blattes berührt, entsteht gleichzeitig mit der Schliessung des Blattes eine negative Schwankung seines Stromes, die bei jeder Bewegung des gefangenen Thieres wiederkehrt. Dieselbe erfolgt auch bei sonstiger mechanischer oder elektrischer Reizung des Blattes, ausser an den Rändern. Bei Reizung nahe dem Stiele geht eine kurze positive Schwankung voraus. Der Stielstrom wird durch Reizung des Blattes verstärkt. Die Wirkung fortgesetzter tetanischer Reizung lässt schnell nach, wie auch jeder Reizung eine kurze Periode der Unerregbarkeit folgt.

[*Blix* (32) hat unter Holmgren's Leitung einen Apparat construirt, welcher zur Untersuchung und Demonstration der elastischen Verhältnisse des Muskels bestimmt ist. Derselbe soll eine zusammenhängende Curve beschreiben, welche so beschaffen ist, dass 1) die Abscisse mit der Belastung und die Ordinate mit der Ausdehnung proportional wächst; dass 2) die Belastung von Null bis auf ein der Art und dem Zweck des Versuches entsprechendes Maximum continuirlich gesteigert, und von diesem Maximum wiederum continuirlich bis zu Null vermindert werden kann; dass 3) der ganze Versuch, wenn man es will, in so kurzer Zeit ausgeführt werden kann, dass der Einfluss der elastischen Nachwirkung möglichst gering und unmerklich wird; dass 4) in der aufgeschriebenen Curve das Verhältniss zwischen der Abscisse und der Ordinate sowohl als zwischen der Belastung und der Ausdehnung so abgepasst werden kann, dass die Curve leicht übersichtlich und zugleich für ein genaues Ausmessen geeignet ist. Das Princip des Apparats, dessen Detail in den Abbildungen nachzusehen ist, ist kurz folgendes: Ein ungleicharmiger, zweiarmiger, am kürzeren Arm durch ein Gegengewicht ins Gleichgewicht gebrachter Hebel ist am Ende des längeren Arms mit einem Schreibapparate versehen, während der an einem feststehenden Galgen aufgehängte Muskel am längeren Arm in einer passenden Entfernung vom Hypomochlion befestigt ist. Der Schreibapparat schreibt auf eine Platte, welche durch ein Zahnrad in Bewegung gesetzt werden kann, und welche mit einem auf dem langen Hebelarm in einem Geleise beweglichen passenden Gewichte so verbunden ist, dass das Vorschieben der Schreibplatte gleichzeitig das Gewicht vom Hypomochlion entfernt und dem Ansatzpunkte des Schreibapparates nähert. Während die Schreibplatte mittelst Umdrehung des Zahnrades vorgeschoben wird, steigt also die Belastung von Null ansteigend, stetig durch das Fortrücken des Gewichtes auf den langen Hebelarm, und die Veränderung der Länge des Muskels wird durch den Schreibapparat aufgeschrieben. Hierdurch erlangt man eine Be-

lastungscurve; durch die entgegengesetzte Bewegung erhält man die Entlastungscurve. Der Verf. zeigt durch mitgetheilte Curven, dass der Apparat für Demonstration aller bisherigen durch Untersuchungen über die Elasticität erlangten Resultate geeignet ist und sich neben Leichtigkeit und Einfachheit der Anwendung und Zuverlässigkeit der Resultate besonders durch die Schnelligkeit und Uebersichtlichkeit des ganzen Versuchs empfiehlt. Er bemerkt jedoch selbst, dass der Apparat wesentlich dadurch verbessert werden würde, wenn der Hebel leichter gemacht würde und wenn die Bewegungen der mit dem Belastungsgewichte verbundenen Schreibplatte mittels einer Maschine so ausgeführt würde, dass ihre Schnelligkeit genau regulirt werden könnte.

P. L. Panum.]

[*Tarchanow* (33) untersucht die Einwirkung verschiedener Pole des constanten elektrischen Stromes auf Gehirn und Rückenmark, insofern sich dieselbe kundgibt a) in den willkürlichen Bewegungen des Thieres, b) in den Reflexbewegungen, c) in der Thätigkeit des Blutherzens und des Lymphherzens.

Frösche wurden vermittelst einer hakenförmig gekrümmten durch den Unterkiefer durchgestossenen Nadel aufgehängt, die zugleich als eine Elektrode diente; die zweite hufeisenförmige mit mehreren Spitzen versehene, die bis auf die Spitzen mit Lack überzogen war, wurde dnrch Haut und Knochen in die symmetrischen Theile des Gehirns oder Rückenmarkes eingestossen. Ein Stromwender und eine Tangentenboussole befanden sich im Stromkreise; schwache Ströme gab ein Daniell'sches Element, in dessen Kreis ein Rheostat (eine mit Kupfervitriol gefüllte Röhre) eingeschaltet war; mittlere Ströme gaben 2—3 ebensolche Elemente; und starke Ströme lieferte eine Batterie von 6 Daniell'schen Elementen. I. *Schwache Ströme.* Die Umänderung des ins Gehirn eingestossenen Poles vom positiven in negativen oder umgekehrt, bleibt ohne sichtbare Wirkung auf willkürliche, Reflexbewegungen und die Thätigkeit der Blut- und Lymphherzen. Zuckungen des Thieres beobachtet man nur bei Schliessung des Stromes, und zwar lediglich dann, wenn der negative Pol ans Gehirn oder Rückenmark angelegt wird, während der andere, wie gesagt, auf den Unterkiefer einwirkt. Die Oeffnung des Stromes dagegen bringt in keinem Falle Zuckungen hervor. II. *Mittlere Ströme.* Wenn der positive Pol auf's Gehirn einwirkt, hören willkürliche Bewegungen auf. Verändern wir die Richtung des Stromes (so dass nun der negative Pol auf's Gehirn einwirkt), so rufen wir eine Reihe von Sprüngen und heftigen Bewegungen hervor, die nach abermaliger Wendung des Stromes sofort authören. Diese Versuche zeigen, dass der positive Pol herabdrückend

und der negative erregend auf die Nervencentra einwirkt. Die durch Schmerz (Säure) hervorgerufenen Reflexbewegungen bleiben in beiden Fällen unverändert. Alle diese Erscheinungen beobachtet man bei Schliessung des constanten Stromes. Bei der Oeffnung bekommen wir, falls der negative Pol auf's Gehirn eingewirkt hatte, nur eine unbedeutende Zuckung des Versuchsthieres, dagegen eine heftige Bewegung, wenn der positive Pol auf's Gehirn eingewirkt hatte; hat der Strom im letzteren Falle bis zu einer Viertelstunde eingewirkt, so kommt sogar Tetanus der vier Extremitäten zum Vorschein, der ganz analog ist dem Ritter'schen Oeffnungstetanus.

Um die herabdrückende Wirkung des positiven und die erregende des negativen Poles darzuthun, wurden neben Elektroden des constanten noch zwei stecknadelförmige Elektroden für den inducirten Strom ins Gehirn eingestochen; zur Erzeugung von Induktionsschlägen wurde der Pflüger'sche Hammer benutzt.

Zunächst bestimmt man die Entfernung der Induktionsspiralen, bei welcher ein jeder Induktionsschlag eine leichte Zuckung des Versuchsthieres hervorruft. Hierauf wird der constante Strom geschlossen, wirkt hierbei die Anode auf's Gehirn, so muss man, um Zuckungen hervorzurufen, die Induktionsspiralen um 5 und mehr Cm. näher aneinander bringen, bei Einwirkung der Katode hingegen ruft derselbe Induktionsschlag sehr starke Bewegungen hervor. Die verschiedene Einwirkung der Pole kann man auch bei Thieren nachweisen, die mit Strychnin vergiftet wurden. Wenn die Anode auf die medulla oblongata einwirkt, hört der Tetanus sofort auf; die auf ebendieselbe Weise applicirte Katode verstärkt die Krämpfe. Bei Einwirkung sowohl der Anode als auch der Katode bekommen wir Stillstand sowohl des Blutherzens als auch der hinteren Lymphherzen, derselbe dauert länger, wenn die Katode dem Gehirn anliegt. Hat man zuvor die Nn. vagi durchschnitten, so kommt unter genannten Umständen der Stillstand des Blutherzens nicht mehr zu Stande. III. *Starke Ströme.* Bei starken Strömen werden die beschriebenen Erscheinungen viel deutlicher, nur der eine Uebelstand tritt auf, dass die Schliessungs- und Oeffnungsschläge das Thier sehr stark erschüttern und dasselbe in kurzer Zeit stirbt. — Bei Einwirkung der Anode auf die mittleren Theile des Gehirns werden die tactilen Reflexe sehr geschwächt, die pathischen nur sehr wenig. Wenn zuvor das Thier unruhig wurde, wenn man die Pfote zwischen den Fingern rieb, reagirt dasselbe jetzt nicht mehr auf kräftiges Kneipen mit der Pincette.

Ueber die Einwirkung der verschiedenen Pole auf's Rückenmark kam der Verfasser zu keinen bestimmten Resultaten. Er studirte auch

die Einwirkung der verschiedenen Pole auf's Herz. Das ausgeschnittene Herz wurde an den beiden Aorten vermittelst einer hakenförmigen Elektrode aufgehängt, die zweite hufeisenförmige Elektrode wurde ans Herz angelegt, so dass dieselbe die Ventrikel und einen Theil der Vorhöfe umgriff. Wenn die Anode auf's Herz einwirkt, und die Katode auf die Aorten, bekommt man Herzstillstand, im umgekehrten Falle schnelleres Schlagen des Herzens. *Nawrocki.*]

2.

Rückenmark. Gehirn.

1) *Eichhorst, H.* und *Naunyn, B.*, Ueber die Regeneration und Veränderungen im Rückenmark nach streckenweiser totaler Zerstörung desselben. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 225—253. Taf. II u. III.

2) *Woroschiloff,* Der Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchen. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. S. 248—304. 17 Lichtdrucke.

3) *Freusberg, A.*, Reflexbewegungen beim Hunde. Pflüger's Archiv IX. S. 358 bis 391.

4) *Goltz, Fr.* und *Freusberg, A.*, Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Vorgänge während der Schwangerschaft u. des Gebäracts. Pflüger's Arch. IX. S. 552—565.

5) *Vulpian, A.*, Expériences pour rechercher si tous les nerfs vasculaires ont leur foyer d'origine, leur centre vasomoteur, dans le bulbe rachidien. Comptes rendus LXXVIII. p. 472—476.

6) *Schlesinger, W.*, Ueber die Centra der Gefäss- und Uterusnerven. Wiener med. Jahrbücher 1874. S. 1—29. 1 Taf. (Ausführlichere Mittheilung der schon im Ber. 1873 S. 450 (10) referirten Arbeit.)

7) *Oser, L.* und *Schlesinger, W.*, Erklärung. Wiener med. Jahrbücher 1874. S. 125—126. (Gegen die im Bericht 1873 S. 450 (11) referirten Bemerkungen von Cyon gerichtet.)

8) *Rokitansky, Pr.,* Untersuchungen über die Athemnerven-Centra. Wiener med. Jahrbücher 1874. S. 30—41.

9) *Heidenhain, R.*, Die Einwirkung sensibler Reizung auf den Blutdruck. Pflüger's Arch. IX. S. 250—262.

10) *Cyon, E.*, Zur Physiologie des Gefässnervencentrums. Erste Mittheilung. Pflüger's Arch. IX. S. 499—513. Taf. VIII.

11) *Heubel, E.*, Das „Krampfcentrum" des Frosches und sein Verhalten gegen gewisse Arzneistoffe. Pflüger's Arch. IX. S. 263—323.

12) *Setschenow, J.,* Notiz, die reflexhemmenden Mechanismen betreffend. Pflüger's Arch. X. S. 163—164.

13) *Böhm, R.,* Ueber Wiederbelebung bei Vergiftungen. Centralbl. f. die med. Wiss. 1874. S. 321—323.

14) *Ananoff,* Ueber die Wirkung von Sauerstoffgas auf die erhöhte Reflexerregbarkeit. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 417—418.

15) *Ferrier, D.,* Experimental researches in cerebral physiology and pathology. The West Riding lunatic asylum med. reports. Vol. III. 1873.
16) *Hitzig, E.,* Untersuchungen über das Gehirn. Abhandlungen physiologischen und pathologischen Inhalts. 8. 276 S. Berlin. Hirschwald. 1874.
17) *Derselbe,* Untersuchungen über das Gehirn. Neue Folge. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 263—272, 392—441.
18) *Schiff, M.,* Untersuchungen über die motorischen Functionen des Grosshirns. Uebersetzt aus Lezioni sopra il sistema nervoso encephalico, Firenze 1874, von F. Borel. Arch. f. exper. Pathol. III. S. 171—179.
19) *Burdon-Sanderson, J.,* Notiz über die directe electrische Reizung des Corpus striatum. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 513—515.
20) *Hitzig, E.,* Untersuchungen über das Gehirn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 548—549.
21) *Hermann, L.,* mit *v. Borosnyai, Luchsinger, Steger, Pestalozzi,* Ueber electrische Reizversuche an der Grosshirnrinde. Pflüger's Archiv X. S. 77—85.
22) *Betz,* Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 578—580, 595—599.
23) *Hertzka, C.,* Erweichungsheerd im Gyrus postfrontalis. Ein Beitrag zur Localisation der Gehirnfunctionen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIV. S. 429—432. XV. S. 112—116.
24) *Bernhardt, M.,* Zur Frage von den Functionen einzelner Theile der Hirnrinde des Menschen. Historische Notiz. Arch. f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten. IV. S. 480—481.
25) *Westphal, C.,* Einige Bemerkungen zu der vorstehenden Mittheilung. Ebendaselbst. S. 482—484.
26) *Bernhardt, M.,* Klinische Beiträge zur Lehre von den Oberflächen-Affectionen des Hirns beim Menschen. Ebendaselbst. S. 698—729.
27) *Samt, P.,* Zur Pathologie der Rinde. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten. V. S. 201—218.
28) *Nothnagel, H.,* Hirnverletzung und Lungenhämorrhagie. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 209—210. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
29) *Derselbe,* Experimentelle Untersuchungen über die Functionen des Gehirns. 3. und 4. Abtheilung. Arch. f. pathol. Anat. LX. S. 129—149. LXII. S. 201—214.
30) *Veyssière,* Recherches expérimentales à propos de l'hémianesthésie de cause cérébrale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. S. 288—299. Taf. XVI.
31) *Exner, S.,* Kleine Mittheilungen physiologischen Inhaltes. Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. 1874. 11 S.
32) *Otto, A.,* Ein Fall von Verkümmerung des Kleinhirns. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. IV. S. 730—746.
33) *Vintschgau, M. v.* und *Hönigschmied, J.,* Versuche über die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung. 1. Theil. Pflüger's Arch. X. S. 1—48. Taf. I. A.
34) *Mach, E.,* Ueber den Gleichgewichtssinn. III. Mittheilung. Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. LXIX. S. 44—51.
35) *Breuer, J.,* Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinthes. Wiener med. Jahrb. 1874. S. 72—124.

Die Arbeit von *Eichhorst und Naunyn* (1) über *Regeneration des Rückenmarks* ist in ihrem Haupttheil anatomisch. Aus den physiologischen Beobachtungen ist hier zu erwähnen, dass nach Durchschneidung des Markes zwischen Brust- und Lendentheil im Beginn der 3.—5. Woche willkürliche Bewegungen in den Hinterbeinen beginnen; nach 8—10 Wochen können die Thiere Strecken von 10—15 Fuss auf allen Vieren laufen, wenn auch ungeschickt. Auch von Sensibilität zeigen sich Spuren. Wie die anatomische Untersuchung lehrt, genügen zu diesen Erfolgen einzelne in der Narbe sich bildende Faserzüge vom Charakter peripherischer Nerven.

Woroschiloff (2) benutzte zu seinen Versuchen (in Ludwig's Laboratorium) eine im Original nachzusehende Vorrichtung, welche gestattet, einzelne Wirbel des Kaninchens sehr vollkommen zu fixiren und nach Eröffnung des Spinalkanals und der Dura das *Rückenmark* an genau bestimmten Stellen und Richtungen *partiell zu durchschneiden*. Der Verlauf der Schnitte wurde später am gehärteten und tingirten Mark genau festgestellt und photographisch fixirt. Beobachtet wurden nach der Operation die freiwilligen Bewegungen des Thieres, die Reflexe bei sensiblen Reizungen am Vorder- und Hinterkörper, endlich der Erfolg der Reizung des (oberhalb durchschnittenen) Halsmarkes, wobei künstliche Respiration unterhalten wurde. Hinsichtlich der Reflexe konnte W. die Angabe, dass mechanische Reizung (Druck) noch wirksam sei, wenn elektrische Reizung versagt, nicht bestätigen, ebensowenig die, dass Abtrennung des Grosshirns die Resultate der Reflexversuche wesentlich klarer mache. Die Operationen geschahen im Bereiche des letzten Brustwirbels (20. Wirbel beim Kaninchen).

Zunächst zeigte sich, dass an der angegebenen Stelle ohne Störung der Bewegungen und des reflektorischen Zusammenhanges zwischen vorderer und hinterer Körpermasse quer durchschnitten werden können die weissen Vorder- und Hinterstränge und die ganze graue Substanz. Dagegen hebt blosse Durchschneidung der beiden Seitenstränge jenen Zusammenhang vollständig auf; Mitverletzungen der Seitenstränge mit den Mittelsträngen bewirken jedesmal sichtliche Störungen. Diese Thatsachen dürfen nicht für andere Markniveaus verallgemeinert werden (wodurch sich ein Theil der anscheinenden Widersprüche gegen andere Angaben löst, andere erklären sich aus der grösseren Vollkommenheit der Methode); werden z. B. die Hinter- und Vorderstränge im Bereich der unteren Lendenwirbel durchschnitten, so hören die Bewegungen gänzlich auf. — Was nun die Seitenstränge betrifft, so ist wenn nur einer derselben erhalten und das übrige Mark durchschnitten ist, nicht etwa nur das eine Hinterbein, sondern beide empfindlich

und beweglich; aber sie unterscheiden sich in folgendem: Reizung der Pfote der erhaltenen Seite bewirkt nur schwache Bewegungen des Vorderkörpers, die der anderen dagegen starke; umgekehrt aber bewirkt Reizung des Hinterbeins selber in ihm reflektorische Bewegungen auf der erhaltenen Seite, schon wenn sie sehr schwach ist, dagegen auf der anderen Seite erst, wenn sie sehr stark ist. Endlich Reflexe von dem Vorderkörper auf die Hinterbeine sind auf der verletzten Seite viel schwächer als auf der erhaltenen; auch beim Sitzen und Springen benutzt das Thier vorzugsweise die gesunde Seite. Dieselben Erscheinungen beobachtet man, wenn der eine Seitenstrang isolirt vollständig durchschnitten wird. Verf. durchschnitt ausserdem die Seitenstränge partiell oder erhielt vom ganzen Markquerschnitt nur einzelne Theile des Seitenstrangs, uni- oder bilateral. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass im Seitenstrang die sensiblen und motorischen Bahnen überall gemischt sind. Jedoch liegen von den sensiblen Fasern diejenigen, welche stärkere Reflexe im Vorderkörper anregen (gekreuzte Hyperästhesie), wie schon aus dem Obigen hervorgeht, im ungleichnamigen Seitenstrang (vom gereizten Hinterbein aus gerechnet), und zwar im mittleren Drittel desselben. Die motorischen Fasern, welche Reflexe vom Vorderkörper dem Hinterbein zuleiten und gleichnamig verlaufen (s. oben), liegen in der vorderen Hälfte des Seitenstranges, diejenigen, welche coordinirte Erregungen (Sitzen, Springen) zuleiten, liegen im mittleren Drittel. Auf Reizung des Halsmarks tritt stossweise Streckung und Beugung, oder Tetanus der Hinterbeine ein; die erstere Bewegung aber nur, wenn mindestens das mittlere Drittel des gleichnamigen Seitenstranges erhalten ist, Tetanus auch dann noch, wenn letzterer völlig zerstört ist; ist aber nur das hintere Drittel eines Seitenstranges erhalten, so erfolgt der Tetanus nur auf dieser Seite, nicht mehr auf der andern. — Die oben erwähnte Hyperästhesie kann, wie Verf. darthut, nicht aus Erregbarkeitsveränderungen in Folge des Schnittes hergeleitet werden, sondern es müssen die sensiblen Fasern der hyperästhetischen Theile, welche durch den Schnitt gar nicht direkt leiden, im Gehirn durch einen Einfluss des Schnittes (s. unten) eine erhöhte Wirkung auf das Gehirn gewinnen. Damit die Hyperästhesie zu Stande komme, muss der Schnitt mehr als das mittlere Drittel des Seitenstranges umfassen; sie verschwindet wieder, wenn dieselbe Operation auf der anderen Seite gemacht wird, obgleich jetzt keineswegs alle Sensibilität erloschen ist. Es muss also entweder die Summe oder die Art der erhaltenen sensiblen Fasern mit der Hyperästhesie in Beziehung stehen. Erklären lässt sich das Verhalten durch die Annahme centripetaler Hemmungsfasern, welche vorzugsweise im gleichnamigen Seiten-

strang verlaufen, während die reflexauslösenden im ungleichnamigen liegen. Verletzungen der Seitenstränge von der Seite her bestätigten im Wesentlichen diese Resultate; sie gestatten die Lage der eben angenommenen Hemmungsfasern noch genauer zu begrenzen, sie umfasst nämlich etwas weniger als die innere Hälfte des mittleren Drittels. Von den motorischen Fasern liegen die für Fuss und Unterschenkel etwas weiter aussen als die für den Oberschenkel.

Schliesslich entwirft Vf. für den Menschen nach Stilling's Messungen Curven, deren Ordinaten den Querschnittsgrössen der Spinalnerven und der einzelnen Marksäulen entsprechen, während die Länge des Rückenmarks Abscisse ist; für die Spinalnerven entwirft er noch eine andere Curve, deren Ordinaten nicht den Querschnittsgrössen selbst, sondern die Summe derselben vom untersten bis zur betr. Höhe darstellen. Aus der Vergleichung dieser Curven ergibt sich nun folgendes interessante Verhältniss: Die Querschnitte der grauen Substanz entsprechen überall ungefähr dem Querschnitt der im betr. Niveau eintretenden Nervenwurzeln (2 Maxima am Lenden- und Halstheil). Dagegen entsprechen die Querschnitte der Seitenstränge etwa der *Summe* aller bis zum betr. Niveau eingetretenen Wurzeln. Die Vorder- und Hinterstränge stehen in der Mitte. Auch so bestätigt sich also, dass die Seitenstränge die wesentliche Längsfortsetzung der Spinalnerven (nach Unterbrechung durch die graue Substanz) darstellen.

Freusberg (3) studirte im Strassburger Laboratorium an Hunden, deren Rückenmark am letzten Brustwirbel durchschnitten war (vergl. Ber. 1873. S. 447), die sehr regelmässigen *Reflexbewegungen des Hinterkörpers*. Ausser den schon bekannten Reflexen auf Kneipen etc. wird noch beobachtet: bei der Kothentleerung oder Einführung eines Thermometers in den After, wildes Zappeln der Hinterbeine, zum Schluss krampfhafte Streckung; bei der Harnentleerung oder Kitzeln des Dammes, starke Anziehung, schliesslich Streckung; bei Reizung der Scheide pendelnde gangartige Schwingungen; bei Kitzeln der Rückenhaut Beugung und Auswärtsrollung. Andere gleichzeitige sensible Reize unterdrücken diese Reflexe. Die Beine machen, besonders beim Herabhängen des Hinterkörpers, auch spontane Pendelbewegungen. Hält man das Bein mitten in der Streckbewegung plötzlich fest, so hört das Pendeln sofort auf. Da die sensiblen Nerven der erfassten Hautstelle durch Durchschneidung des Ischiadicus eliminirt sind, so schreibt Verf. die Wirkung des Festhaltens, sowie überhaupt die scheinbar spontanen Muskelbewegungen einer Affektion des Muskelgefühls zu, letzteres im Sinne der Erregung, ersteres im Sinne der Hemmung des Reflexes. Beim Hängen soll die Zerrung gewisser

Muskeln die Erregung setzen. Da aber auch bei sitzenden Thieren scheinbar spontane Bewegungen vorkommen, jedoch nur bei hungernden Thieren, so sieht Verf. auch in gewissen Zuständen des Verdauungsapparats eine Reflex auslösende oder hemmende Quelle. Unmittelbar nach Füllung des Magens bewirkt auch jedes Emporheben des Thieres kräftige Harnentleerung. Zwischen dem Orte der erregten Hautstellen und den ausgelösten geordneten Reflexen bestehen ganz bestimmte Beziehungen. Für die Reflexhemmung durch sensible Reize behauptet Verf., dass gelinde Erregung einer grossen Hautfläche denselben Effekt hat, wie heftige einer kleinen. — Verf. warnt davor, aus anscheinend spontanen, in Wahrheit reflektorischen Bewegungen der Hinterbeine auf Regeneration des Markes zu schliessen, und äussert einen derartigen Verdacht gegen die Arbeit von Naunyn und Eichhorst (s. S. 23).

Goltz und *Freusberg* (4) beobachteten bei einer Hündin, der am 17. December 1873 das *Rückenmark* im Niveau des 1. Lendenwirbels *durchschnitten* war, am 6. Juni 1874, nachdem Brunst eingetreten war, *Begattungen* (wobei der Hündin künstlich die nöthige Stellung gegeben wurde), und am 10. August *Geburt* eines lebenden und zweier todten Jungen (die Geburt der letzteren zog sich sehr in die Länge und musste künstlich beendet werden). Vor der Begattung änderte sich das Benehmen des Thieres insofern, als es die Hunde zuliess, während sie sonst jeden Hund abwehrte; Empfindungen während der Begattung äusserte sie nicht; am Schluss konnte man rhythmische Contraktionen des Sphincter ani et cunni und Pendeln der Hinterbeine beobachten. Nach der Geburt frass das Thier sofort die Nachgeburt, auch bei den todten Jungen, und leckte die letzteren. Das lebende Junge wurde gesäugt. Die Hündin starb an eitriger Peritonitis am 12. August; das Rückenmark zeigte keine Spur von Regeneration, die Enden waren 1 Cm. von einander entfernt. — Unzweifelhaft sind bei der Austreibung der Frucht, ganz wie bei der des Harns und Kothes, reflektorische Mechanismen des Lendenmarks betheiligt (vgl. Ber. 1873, S. 447). Ja wenn der Schnitt um einen Wirbel höher gelegen hätte (nach Körner entspringen nämlich motorische Uterusfäden in der Höhe des letzten Brustwirbels), so hätte sich entscheiden lassen, ob überhaupt, der gewöhnlichen Annahme entsprechend, das Gehirn bei den Wehen motorisch betheiligt ist. Das cerebrale Verhalten des Thieres unter dem Einfluss der Veränderungen in den Genitalien (Verhalten während der Brunstzeit, Lecken der Jungen etc.) kann man zwar durch die erhaltenen sympathischen Verbindungen erklären. Goltz hält aber eine direkte Einwirkung durch Blut- und Stoffwechselveränderungen für wahrscheinlicher. Dasselbe gilt von dem Anschwellen auch der vor-

deren Milchdrüsen, und von den bekannten Genitaleinflüssen auf Kehlkopf, Hörner etc. Dass bei zwei der Jungen die Geburt verzögert war, kann theils von Läsion des Uteruscentrums durch die Lage des Schnitts, theils von dem Wegfall der Mithülfe des Zwerchfells herrühren.

Vulpian (5) macht ganz ähnliche Versuche, wie früher Goltz, bekannt, um zu beweisen, dass auch unterhalb der Medulla oblongata *vasomotorische Centra im Rückenmark* enthalten sind. Durchschneidet man das Halsmark, und dann noch halbseitig das Brustmark, so sieht man nach dem zweiten Schnitt eine nochmalige Temperaturerhöhung in beiden Hinterbeinen, besonders im gleichseitigen. Ferner konnte er nach Brustmarkdurchschneidungen auf Reizung des rechten Ischiadicus im linken Hinterbein jedesmal eine Abkühlung um 0,3 ° C. auf thermoelektrischem Wege nachweisen (das Thier ist curarisirt); u. s. f.

Die Versuche von *P. Rokitansky* (8) schliessen sich eng an die von Schlesinger (vgl. 6, und Ber. 1873, S. 450) an. Er öffnete bei dreimonatlichen Kaninchen in schwacher Chloroform- oder Chloralnarkose die Membrana obturatoria, und trug auch den angrenzenden Theil des Os occipitis ab. Durchschnitt er jetzt das Mark an der Spitze der Rautengrube, so hörte die Athmung völlig auf; wurde jetzt eine Zeit lang künstliche Athmung unterhalten und nun 0,008 Grm. Strychnin in die Brust- oder Bauchhöhle injicirt, so stellten sich nach einigen Minuten Krämpfe ein; ein mit der Luftröhre verbundener Druckschreiber (nach Hering und Breuer) zeichnete jetzt eigenthümliche Schwankungen, in denen Verf. *Athembewegungen* zu erkennen glaubte; auch am Zwerchfell und an den Rippen erkannte er Bewegungen. Er nimmt nun an, dass auch unter der Rautengrube noch Athmungscentra existiren, die aber nach Abtrennung des Gehirns nur dann selbständig funktioniren, wenn die vom Gehirn her wirkenden Einflüsse durch Strychnin ersetzt werden (ähnlich wie nach Schlesinger die Gefäss- und Uteruscentra). Auch das Athmungscentrum der Medulla oblongata hört nach R. bald zu funktioniren auf, wenn man an der hinteren Grenze des Pons durchschneidet. Durch künstliche Respiration kann man, anscheinend durch die Veränderung des Blutes, die Athmung wieder einleiten, der Schnitt hat also die Erregbarkeit des Athmungscentrums vermindert. Gibt man während dieses Athmungsstillstandes Strychnin, so stellt sich Respiration ein. Aehnliche Störungen machen auch weiter vorn gelegene Schnitte, bis an die Grenze des Grosshirns. Die Athmung zeigt nach solchen Schnitten einen eigenthümlichen Typus; sie tritt in grossen Intervallen ein, und active Inspirationen sind von activen Exspirationen durch Pausen getrennt; die letzteren kommen auch ganz isolirt vor, d. h. nur von passiver Inspiration gefolgt.

In einer späteren Arbeit (s. unter Gifte) betrachtet Verf. diesen Typus als charakteristisch für herabgesetzte Erregbarkeit des Athmungscentrums.

Durch neue Versuche (mit Glaser und Kayser) hält *Heidenhain* (9) gegenüber Cyon (vgl. Ber. 1873, S. 453) seine Angabe aufrecht, dass auch in der Chloral-Narkose sensible Reizung den Blutdruck steigert, und dass dies nur dann ausbleibt, wenn die Thiere gleichzeitig ihre Athmung beschleunigen und vertiefen (bei curarisirten Thieren, die mässig chloralisirt werden, sah H. stets Blutdrucksteigerung), oder wenn sie fast zu Tode chloralisirt sind (wo dann jede Wirkung auf den Blutdruck ausbleibt). Im ersteren Falle kann die Drucksteigerung bei der Reizung fehlen und nach derselben oder bei langer Dauer gegen Ende derselben Drucksenkung eintreten. Dasselbe tritt aber auch ohne Chloral und bei lebhaftester Schmerzäusserung ein, wenn das Thier durch starke Blutentziehungen sehr niedrigen Blutdruck hat. In einem solchen Versuche stellte sich die Drucksteigerung wieder ein, als der Thorax eröffnet und künstliche Respiration eingeleitet war. Bei stark gesunkener Erregbarkeit des Gefässcentrums nämlich kann der jetzt geringere pressorische Effekt der sensiblen Reizung leichter durch Athembewegungen compensirt werden; ihr Wegfall ist also jetzt zur Hervorrufung der Pression nöthig. H. hält also daran fest, dass sensible Reizung stets pressorisch wirkt, gleichgültig, ob sie empfunden wird oder nicht.

Cyon (10) ficht im ersten Theil seiner Arbeit diese Ausführungen Heidenhain's an; über den Inhalt des zweiten Theils s. unter Gefässe.

Heubel (11) reizte gewisse Hirn- und Rückenmarkstheile des Frosches mechanisch durch Berührung oder leichten Druck mit dem Kopf einer Karlsbader Nadel. Reizung aller Hirntheile hat keine motorischen Erfolge, oder nur solche, die sich auf direkte Betheiligung benachbarter Hirnnerven beziehen lassen. Anders bei der *Medulla oblongata*. Reizung des vorderen Theils der Rautengrube bewirkt sofort heftiges Zusammenzucken des ganzen Körpers, anscheinend als Schmerzäusserung, dann folgt vorübergehende vollkommene Reaktionslosigkeit, dann normales Verhalten. Reizung am hinteren Theil der Rautengrube dagegen macht sofort charakteristische klonische Krämpfe, meist von einem lauten Schrei eingeleitet; der Frosch überschlägt sich dabei rücklings etwa 5—6 mal sehr rasch; alle Muskeln des Körpers scheinen bei diesen Krämpfen betheiligt zu sein, einzelne in tonischer Weise; die nähere Beschreibung muss im Original nachgelesen werden. Beim Nachlass der Krämpfe nimmt das Thier sehr verschiedene Stellungen ein, die anscheinend den Zustand fixiren, in welchem die krampfmachende Veränderung plötzlich wegfiel. Der Frosch behält diese

Stellung und ist nahezu reaktionslos. Den ganzen Versuch kann man 3—4 mal wiederholen. Verf. nimmt an der angegebenen Stelle ein „Krampfcentrum“ an, wie es andere, z. B. Nothnagel, bei Warmblütern constatirt haben. Alle Hirntheile bis 1 Mm. hinter dem Cerebellum können abgetragen werden, ohne dass der Erfolg der Reizung des Krampfcentrums sich ändert. Die vordere Grenze des Centrums scheint hiernach in der Mitte der Rautengrube zu liegen; die hintere fand H. 1—1 1/2 Mm. hinter der Spitze des Calamus scriptorius. Mechanische Reizungen am Rückenmark bewirken nur 1—2 mal sich wiederholende klonische Zuckungen einzelner Muskelpartien. Auch chemische Reizung des Krampfcentrums gelingt, wenn man einige Tropfen 10procentiger Kochsalzlösung auf die Rautengrube bringt, doch herrscht jetzt Tetanus in den Krämpfen vor. — Von toxischen Krämpfen schreibt Verf. zunächst die durch Pikrotoxin ausgelösten, deren Ursache schon Roeber in die Med. obl. verlegt hat, einer Erregung des Krampfcentrums zu. Auch von den Nicotinkrämpfen behauptet er dasselbe, da er die Angabe, dass dieselben auch nach Abtrennung der Med. obl. noch auftreten, nicht bestätigen konnte; man erhält sie am promptesten, wenn man das Gift auf die Rautengrube bringt. Dasselbe gilt vom Harnstoff, Ammoniak und den Ammoniaksalzen. Die bekannte Thatsache, dass Thiere nach überstandener Nicotinvergiftung durch eine neue, gleich grosse Dosis nicht wieder in Krämpfe versetzt werden können, erklärt Verf. durch Lähmung des Krampfcentrums, das überhaupt sehr erschöpfbar sei (so erklärt er auch die Flüchtigkeit der reflektorischen Krämpfe, bei denen die Med. obl. betheiligt ist, sowie die Periodicität der Epilepsie). Jedoch bringt das Pikrotoxin in dem Zustande der Nicotin-Immunität Krämpfe wie sonst hervor. (Man vermisst den naheliegenden Versuch, ob in der Nicotin-Immunität mechanische Reizung des Krampfcentrums Krämpfe auslöst; Ref.) Charakteristisch für die vom Krampfcentrum ausgehenden Convulsionen ist ferner, dass sie durch Apnoe nicht wie die reflektorischen Rückenmarkskrämpfe unterdrückt werden (so die Nicotin-, Pikrotoxin- und epileptischen Krämpfe, vgl. Ber. 1873, S. 452), und dass sie mit vollständiger Reflex-, und anscheinend auch Bewusstlosigkeit verbunden sind, welche Depression H. ebenfalls von der Reizung der Med. obl. herleitet. Bei den rudimentären epileptischen Anfällen, mit blosser Bewusstlosigkeit ohne Krämpfe, scheint die Reizung nur zu dieser Depression hinzureichen.

Setschenow (12) macht, einer Bemerkung Cyon's gegenüber, darauf aufmerksam, dass die *Türk'sche Methode* keineswegs die Leitungszeit misst zwischen Reiz und Reflex, wie sich schon aus der ungemeinen

Variabilität der Türk'schen Zeiten durch Concentrationsänderungen der Säure ergibt.

Nach *Böhm* (13) kann man durch Kalisalze vergiftete, schon seit 40 Minuten pulslose Warmblüter durch *künstliche Respiration*, verbunden mit *Compression des Herzens* bei jeder Exspiration, wieder ins Leben zurückrufen; Herzthätigkeit, Athmung, Reflexerregbarkeit kehren der Reihe nach zurück.

Ananoff (14) behauptet, dass *Sauerstoffathmung* (wie es scheint künstliche; die Mittheilung ist nicht klar) Strychninkrämpfe verhindert, wo Luftathmung unter sonst gleichen Umständen wirkungslos ist.

Das Werk von *Hitzig* (16) enthält ausser einem Wiederabdruck der schon publicirten Versuche zunächst eine Kritik der Versuche von *Ferrier* (15), deren Resultate er zum Theil nicht bestätigen konnte, und die zum andern Theil mit so rohen Hülfsmitteln (zu starke Ströme etc.) gewonnen sind, dass sie keine Schlüsse gestatten; neu und richtig ist in Ferrier's Angaben, dass es am *Vorderhirn* der Katze eine Stelle gibt, deren Reizung Fressbewegungen erzeugt. — Ferner fand Verf. beim Affen die den Reizbezirken des *Hundehirns* entsprechenden Stellen sämmtlich in der vorderen Centralwindung, von der Mittelspalte bis hinab zur Sylvischen Grube vertheilt, wieder; er zeigt, dass die Vertheilung beim Hunde im Grunde ebenfalls in einem einzigen, aber hakenförmig gekrümmten Gyrus liegt. Aus einem von ihm selbst mitgetheilten und mehreren anderen Verletzungs- und Erkrankungsfällen bei Menschen schliesst er ferner, wie schon im vorigen Bericht (S. 454) angedeutet, dass beim Menschen die entsprechenden Stellen dem Scheitellappen angehören, und zwar ziehen Läsionen der Höhe desselben Motilitätsstörungen an den Extremitäten, Läsionen der Basis solche der Mund- und Zungenmuskulatur nach sich. — Endlich theilt Verf. mit, dass *Verletzungen der Grosshirnrinde* bei Hunden, Exstirpationen oder Cauterisationen z. B. an den Centren für die Vorder- oder Hinterextremität, die Thiere epileptisch machen. Die Anfälle treten erst nach längerer Zeit, wenn die Wunde schon verheilt ist, ein. — Die übrigen Kapitel des Buches, zum Theil pathologischen Inhalts, sind Abdrücke früherer Publicationen.

In der neuen Folge von Mittheilungen (17) weist die erste nach, dass die gewöhnliche Angabe, unter der *Dura mater* befinde sich keine Flüssigkeit, beim Hunde und wahrscheinlich auch beim Menschen nur für die Leiche richtig ist. Am lebenden oder eben getödteten Hunde quillt bei Oeffnung der Dura immer reichlich Flüssigkeit hervor. Sie schwindet in einigen Stunden, und jetzt wölbt sich das Hirn bei der Oeffnung direkt vor; das letztere muss also die äussere Flüssigkeit auf-

genommen haben. Dies ist nicht Folge gewöhnlicher Imbibition, sondern der Hirndruck, der auch nach dem Aufhören der Circulation noch in gewissem Grade fortbesteht, ist nach Ansicht des Verfassers dabei betheiligt. — Die zweite Mittheilung beschäftigt sich mit *Verletzungen am Hundehirn*, und zwar an denjenigen Gyris, welche vor den bekannten Reizbezirken, also vor dem Sulcus cruciatus liegen. Es ergab sich, dass diese Verletzungen, mögen sie oberflächlich oder tief sein, keine Motilitätsstörungen hervorbringen. Bei Verletzungen des unmittelbar vor dem Sulcus cruciatus liegenden Gyrus (*d* in den Figuren) zeigt sich ein „Defect der Willensenergie", d. h. ein verminderter Widerstand gegen passive Bewegungen, und ferner häufig Störungen des Muskelbewusstseins in den Extremitäten, d. h. Unempfindlichkeit gegen abnorme und unbequeme Stellungen; letztere Störung lässt sich aber immer aus Mitleidenschaft des benachbarten, hinter dem Sulcus cruciatus liegenden Gyrus (e) ableiten, welcher die motorischen Felder enthält.

Schiff (18) behauptet, dass die Erfolge der *Reizversuche an der Grosshirnrinde* durch tiefe Chloroform- oder Aethernarkose, ferner (im Gegensatz zu Hitzig, s. Ber. 1873, S. 454) durch Apnoe unterdrückt werden. Er hält sie daher für reflektorisch und die Reizstellen für sensible Organe. So erkläre es sich auch, dass tetanische Reizung keinen Tetanus der Muskeln bewirkt (Fritsch und Hitzig), ferner, dass Induktionsschläge weniger wirksam sind als Schliessungen und Oeffnungen, und Oeffnungsinduktionsströme nach Verfassers Erfahrungen weniger wirksam als Schliessungsschläge, entgegengesetzt gewöhnlichen Nerven; dies rühre daher, dass letztere längere Dauer haben, und für Empfindungen eine gewisse Dauer nöthig sei. Auch bei kurz dauernden constanten Strömen bedarf es nach Schiff zur erfolgreichen Reizung am Gehirn eines Schlusses von $^1/_{268}$ Sekunde, an der Lendenanschwellung nur $^1/_{3000}$ Sekunde. Ferner ist nach Verf. die Zeit zwischen Reizung, und Erfolg im Gastrocnemius, 7—11 mal länger, als wenn die ganze nervöse Leitungsbahn die Leitungsgeschwindigkeit des Ischiadicus hätte; dies spreche für reflektorische Natur des Reizerfolges. Die Folgen der Exstirpation der Hitzig'schen Rindenstellen erklärt Verf. aus reinen Sensibilitätsstörungen. — Ein grosser Bezirk der Hirnoberfläche wirkt nach Schiff bei der Reizung pulsbeschleunigend.

Burdon-Sanderson (19) trägt bei einer Katze den äusseren und oberen Abschnitt des Vorderlappens einer Hemisphäre ab, sodass die äussere Fläche des Seitenventrikels fast blossgelegt wird; bei elektrischer Reizung des dem *Corpus striatum* entsprechenden Theils der Schnittfläche will er nun, mit schwächeren Strömen als an der Oberfläche,

dieselben Erfolge und in gleicher räumlicher Reihenfolge, wie Fritsch und Hitzig erhalten haben; er verlegt somit die von letzteren gereizten Bezirke in das Corpus striatum. Hiergegen wendet *Hitzig* (20) ein, dass die motorische Wirksamkeit des Corp. striatum, die er selber schon nachgewiesen hat, die der Oberfläche nicht ausschliesse, dass ferner beim Einsenken eines Lanzenrheophors von der Convexität her die Zuckungen nach Passiren des Corp. striatum ext. aufhören, obgleich man jetzt dem Corp. striatum viel näher ist, als an der Oberfläche, ebenso wenn man von einem tiefen Loch aus das Corp. striatum reizt. Ferner theilt Hitzig vorläufig mit, dass bei Abtragung gewisser Gyri des Hinterlappens Blindheit und Pupillenerweiterung des gegenüberliegenden Auges, bei Reizung Pupillenverengerung entsteht.

Hermann (21) erhebt folgende Einwände gegen die Annahme von Fritsch und Hitzig, dass die bei ihren *Reizversuchen* erregten Organe der *Rindensubstanz* angehören. Das schlechte Leitungsvermögen der Hirnsubstanz kann nicht gegen tiefe Stromschleifen geltend gemacht werden, weil die Stromvertheilung in Körpern eine rein geometrische Funktion ihrer Gestalt und der Elektrodenlage ist. Das Intensitätsverhältniss zwischen oberflächlichen und tiefen Stromfäden ist in einem Gehirn von Kupfer das gleiche wie im wirklichen. Dass aber die tiefen Stromfäden zur Erregung zu schwach sind, kann erst dann als erwiesen gelten, wenn die oberflächlichen Minimalreize darstellen. Dies letztere ist aber nicht allein nicht erwiesen (weil die Existenz eines erregbaren Apparats an der Oberfläche eben erst bewiesen werden soll), sondern auch wegen der Stärke der erforderlichen Ströme nicht wahrscheinlich. Ferner spricht gegen oberflächliche Lage der fraglichen Apparate die grosse Beharrlichkeit der Erfolge, trotz langer Entblössung und Vertrocknung der Oberfläche (die Erfolge werden sogar mit der Zeit regelmässiger); die (sonst beispiellose) Beschränkung des Erfolgs auf elektrischen Reiz; ferner der Umstand, dass durch den wirksamen Bezirk manchmal ein Sulcus hindurchgeht, manchmal nicht, sodass die den Wandungen des Sulcus angehörige beträchtliche Rindenpartie das Centrum enorm viel grösser machen müsste, als wenn der Sulcus fehlt. Vor Allem aber zeigt Verf., dass auch nach Exstirpation des wirksamen Rindenbezirks durch Aetzung, Schnitt, oder beides zusammen die Reizung des unterliegenden Gewebes bei gleicher Reizstärke noch denselben Erfolg gibt. Endlich zeigt sich bei Thieren, die nach dieser Exstirpation am Leben erhalten werden, schon nach so kurzer Zeit Wiederausgleichung der anfangs vorhandenen (schon von Hitzig beschriebenen) Bewegungsstörungen, dass Wegfall und Ersatz eines corticalen Centrums höchst unwahrscheinlich ist, viel wahrscheinlicher traumatische Mit-

leidenschaft eines tieferen Apparats. Verf. behauptet also, dass bei den Reizversuchen die Erregung corticaler Apparate zum mindesten nicht bewiesen, jeder Schluss aus ihnen auf die Funktionen der Hirnrinde somit unzulässig ist. Auch hält er es für unwahrscheinlich, dass im Seelenorgan noch so grobe Abgrenzungen motorischer Gebiete vorkommen. Die Versuche sind sämmtlich nur mit der Reizstelle für Anziehung des Hinterbeins angestellt.

Betz (22) behauptet an den Fritsch-Hitzig'schen Rindenstellen des Hundes charakteristische Zellen gefunden zu haben, die er als „motorische" bezeichnet. Die Mittheilung, deren Details in den anatomischen Bericht gehören, ist sichtlich vorläufiger Natur.

Hitzig (16), *Hertzka* (23), *Bernhardt* nach Griesinger (24), *Westphal* (25), *Bernhardt* (26), *Samt* (27) u. A. theilen *klinische Fälle* mit, in welchen beschränkte Bewegungsstörungen mit Läsionen der *Hirnrinde* verbunden waren. Wir beschränken uns darauf, hier auf diese Mittheilungen hinzuweisen.

Nothnagel (29) fand bei der Fortsetzung seiner Versuche (vgl. Ber. 1873. S. 456), dass wenn in beide *Linsenkerne* ein Chromsäureherd gesetzt wird, die Thiere regungslos, ohne jede willkürliche Bewegung Stunden lang sitzen bleiben und sich bei gehöriger Vorsicht ohne jede Reaktion in die absonderlichsten Stellungen bringen lassen, Nichts fressen etc., während die gewöhnlichen Reflexe erhalten sind. Sie verhalten sich ganz, als wären sie ihrer Grosshirnhemisphären beraubt. Wie Schiff in letzterem Falle, bemerkte Verf. zuweilen Putzen der Schnauze mit den Vorderpfoten. Die Harnentleerung scheint auszubleiben. Wird nach Zerstörung der Linsenkerne der Laufknoten (s. vorjähr. Ber.) gereizt, so tritt auch jetzt noch nach einigen Minuten das Laufen spontan ein, wird aber unterbrochen, wenn das Thier gegen ein Hinderniss stösst, und kann jetzt nur durch einen sensiblen Reiz wieder in Gang gebracht werden. — Nach Zerstörung beider *Nuclei caudati* (Corpora striata) durch hebelförmiges Herumbewegen einer Nadel von einem Bohrloch (jederseits) aus springen die Thiere nach $^1/_4$—2 Minuten plötzlich auf und laufen stürmisch im Zimmer umher, bald nach rechts, bald nach links, Hindernissen ausweichend. Sticht man jetzt in den Laufknoten, so tritt Laufen ein, und Stillstand vor einem Hinderniss; das Laufen wird nunmehr schwer durch taktile, viel leichter durch Gesichts- und Gehöreindrücke wieder eingeleitet. Diese Empfindlichkeit gegen letztere nimmt allmählich ab, und schwindet spätestens am 2. Tage. Nach Beruhigung der Thiere kann man deutlich willkürliche Bewegungen, Fressen etc. constatiren; am andern Tage ist überhaupt kaum noch eine Abnormität zu bemerken. — Verf.

schliesst aus seinen Versuchen, dass die willkürlichen motorischen Impulse von der Hirnrinde aus durch den Linsenkern nach der Peripherie gehen, was mit der bekannten Meynert'schen Lehre und pathologischen Erfahrungen übereinstimmt. Das Corpus striatum dagegen stehe vermuthlich in Beziehung zu denjenigen combinirten Bewegungsformen, welche durch einen psychischen Vorgang angeregt werden, dann aber gleichsam automatisch, ohne neue Willensimpulse, fortdauern.

In der 4. Mittheilung beschreibt N. die Folgen der Zerstörung beider *Thalami optici*. Er benutzt zu dieser einen feinen Troicart, aus dem zwei 4—5 Mm. lange feine Federn hervorstehen, die man nach der Einführung durch einen Mechanismus zum Abstehen von einander bringen kann; durch Rotation des Troicarts kann man damit eine ausgiebige Zerstörung des Sehhügels hervorbringen; die Einführung geschieht von der Seite her. Die Thiere zeigen nun nach der Zerstörung keinerlei Abnormität; nur lassen sie, wenn die Zerstörung vollkommen ist, das vorsichtig in eine abnorme Lage gebrachte Bein in dieser verharren. Auch zu den Erscheinungen nach Destruktion der Linsenkerne oder Streifenhügel kommt nichts hinzu, wenn noch die Sehhügel zerstört werden. Verf. schliesst also, übereinstimmend mit Meynert's anatomischen Folgerungen, dass weder die Bahnen für willkürliche Bewegungen, noch die für bewusste Empfindungen durch die Sehhügel verlaufen. Dagegen scheint jene Beobachtung auf eine Bedeutung für die richtige Haltung der Extremitäten hinzuweisen. Zwischen dieser Aufgabe, bei der der sog. Muskelsinn betheiligt ist, und dem Meynert'schen Satze, dass der Sehhügel Bewegungen vermittelt, welche von unbewussten Sinneseindrücken angeregt werden, findet nun Verf. einen Zusammenhaug.

Veyssière (43) wandte zu seinen Versuchen (in Vulpian's Laboratorium) fast genau dasselbe Instrument an, wie Nothnagel; er operirte an Hunden. Die 8 mitgetheilten Versuche mit positivem Resultat ergeben, dass halbseitige Anästhesie auftritt, wenn die durch die *Capsula interna* in den Stabkranz ausstrahlenden *Pedunculuszüge* verletzt sind; diese Fasern also scheinen nach Verf. hauptsächlich die sensiblen Verbindungen zur Rinde zu enthalten (motorische Fasern wurden wegen ihrer durch Gudden nachgewiesenen Beziehungen zum Vorderhirn in ihnen vermuthet). Zerstörung des Schwanzes des Corpus striatum bewirkte keine Anästhesie.

Exner (31) überzeugte sich an Kaninchen, denen ein Theil des Grosshirns und das Cerebellum bis zur Blosslegung des Velum abgetragen war, dass bei elektrischer Reizung der einen Velumhälfte mit Induktionsströmen sich nur der gleichseitige, nicht der andere *Trochlearis*

contrahirt (die Augenlider werden abgeschnitten und in jeden Bulbus eine Nadel eingestochen). Es bestätigt sich also, gegenüber Stilling und Meynert, die Angabe Schröder's van der Kolk, dass der Trochlearis im Velum *keine Kreuzung* durchmacht, also sich den übrigen Spinalnerven analog verhält (die sich nach dem Austritt aus dem Röhrengrau nicht mehr kreuzen). Das gleiche Resultat, wenn auch wegen der Nähe des Trochlearisstammes selbst weniger beweisend, erhielt Verf. auch durch Reizung des Trochleariskernes im Zweihügel nach Spaltung der Zweihügel, Med. obl. und des Velum in der Medianebene. Fände Kreuzung statt, so müsste jetzt die Reizung erfolglos sein, während in Wirklichkeit beidseitige Augenbewegung eintritt.

Otto (32) zieht aus seinem Falle den Schluss, dass das *Kleinhirn* „ein Hemmungsorgan für das Begehrungsvermögen, im weiteren Sinn ein Regulator des Willens ist".

v. Vintschgau und *Hönigschmied* (33) massen die *Zeit* zwischen Berührung der Zunge mit einer schmeckbaren Substanz und einem Signal des Beobachteten dass er *Geschmack* empfinde, nach bekannten graphischen Methoden. Die Berührung der Zunge mit dem die Lösung tragenden Pinsel schloss einen Strom, das Signal öffnete ihn; ein Elektromagnet verzeichnete die Dauer des Schlusses auf einen berussten Cylinder, auf dem die Zeit ebenfalls markirt wurde. Die geprüften Stoffe waren, als Repräsentanten von 4 Hauptqualitäten: zweifach schwefelsaures Chinin, Zucker, Kochsalz, Phosphor- oder Citronensäure, die drei ersteren in gesättigter Lösung. Für eine Person waren die Reaktionszeiten an der Zungenspitze folgende: Chlornatrium 0,1598, Zucker 0,1639, Säure 0,1676, Chinin 0,2351. Dass Chinin später geschmeckt wird als die drei anderen, ergeben nicht bloss die Mittel, sondern auch die Grenzwerthe. Eine ähnliche Reihefolge zeigte auch eine andere Versuchsperson.

Mach (34) knüpft an die im Ber. 1873 (S. 462) referirte Arbeit folgende Versuche an: Beim Ausgiessen von Quecksilber glaubt man bekanntlich mit der Erleichterung des Gefässes eine Hebung der Hand zu fühlen; dasselbe constatirte er beim Halten von Blechgefässen, aus denen Wasser durch ein Ablaufrohr ausfliesst. Lässt man zwei solche Gefässe durch Schnurläufe ein Drehmoment auf den Kopf ausüben (der Kopf wird in eine innen gepolsterte Holzkappe gesteckt, an welche die Schnüre angreifen), so fühlt man beim Ausfliessen eine Drehung des Kopfes in entgegengesetzter Richtung. Analoge Gefühle hat man, wenn auf die angegebene Weise abnehmender Zug auf die Schultern drehend, beugend oder nach unten ziehend wirkt; im letzteren Falle glaubt man sich aus dem Boden zu erheben. — Die hieran sich

schliessenden Betrachtungen lassen sich nicht gut auszüglich wiedergeben.

Breuer (35), dessen Arbeit wie schon erwähnt (vgl. Ber. 1873. S. 464) gleichzeitig mit der von Mach ausgeführt ist, stellt eine ähnliche Theorie wie dieser für die Funktion der *Bogengänge des Labyrinths* auf. Die Trägheit der Endolymphe würde bei bestimmten Bewegungen des Kopfes gesetzmässige Verschiebungen derselben an den Labyrinthwänden bewirken, die durch Einrichtungen etwa von der Art des Tachometers zur Perception kommen können; als solche Einrichtung könnten aber sehr wohl die Hörhaare der Ampullen angesehen werden, wobei Verf. auch den Sinnesorganen der Seitenlinie bei Fischen und Amphibienlarven eine analoge Bedeutung zuschreibt. — Die Bewegungsvorstellungen eines Thieres oder Menschen lassen sich erkennen durch compensirende Kopf- und Körperbewegungen, besonders aber durch Augenbewegungen. An sich selbst fühlt man bei geschlossenen Augen mit dem Finger, dass bei Kopfdrehungen der Bulbus immer zuerst zurückbleibt, aber bald darauf ruckweise activ in gleicher Richtung nachfolgt (auch bei Blinden). Dass das Zurückbleiben auf einer activen compensirenden Bewegung und nicht etwa auf Trägheit beruht, geht aus vielen Umständen hervor, besonders daraus, dass diese compensirende Bewegung in unser Gesichtsurtheil mit einbezogen wird, so dass bei mechanischer Verhinderung derselben ruhende Gegenstände mit dem Kopfe sich zu bewegen scheinen, während sie sonst richtig ruhend gesehen werden. Verf. führt noch andere einschlägige ältere und neue Beobachtungen an. Wo die Augenbewegungen nicht sehr ausgiebig sind, werden sie durch analoge Kopfbewegungen ergänzt, wie sich bei Tauben, deren Rumpf man dreht, nachweisen lässt. Wird nun durch irgend einen Umstand einem Thiere dauernd die Vorstellung der Drehung in einer Ebene erzeugt, so wird man jene compensirenden Stillstände und ruckweisen Nachbewegungen, also einen Nystagmus der Bulbi und des Kopfes in der scheinbaren Drehebene zu erwarten haben. Dies sind aber im Wesentlichen die Erscheinungen, welche bei Tauben unmittelbar nach Verletzung der Bogengänge auftreten, und Verf. bezieht sie auf die durch das Fliessen der Endolymphe erweckte Bewegungstäuschung. Dass die Thiere über die relative Stellung ihrer eigenen Körpertheile, über welche sie durch Empfindungen aus Haut, Gelenken und Muskeln belehrt werden, richtiges Urtheil haben, geht aus der Beobachtung von Goltz hervor, dass sie jede einzelne Stelle ihres Körpers sicher mit dem Schnabel zu treffen wissen. Die dauernden Nystagmen nach Heilung der Labyrinthverletzung vermag Verf. vor der Hand nicht zu erklären; jedoch bleibt die Möglichkeit, dass auch

jetzt noch abnorme Bewegungen der Endolymphe stattfinden. — Beim Menschen lassen sich die hier in Betracht kommenden Wirkungen von Bewegungen der Endolymphe in dem bekannten, besonders von Purkinye studirten Drehschwindel nachweisen. Aus diesem lassen sich die Wirkungen des optischen Drehschwindels durch Schliessen der Augen während und nach der Drehung eliminiren. Man hat dann doch noch nach der Drehung das Gefühl einer Scheinbewegung in entgegengesetzter Richtung, gegen welche man sich durch mannigfache balancirende Bewegungen fest zu halten sucht. Für den optischen Drehschwindel lässt sich nachweisen, dass bei ihm ein Nystagmus der Bulbi wesentlich betheiligt ist. — Ausser durch wirkliche Bewegungen der Endolymphe lassen sich die betr. Empfindungen vielleicht auch durch Reizung der betr. Nerven erzeugen; Verf. deutet nun in diesem Sinne die zuerst von Purkinye beschriebenen, neuerdings (1871) von Hitzig studirten Erscheinungen des galvanischen Schwindels. Derselbe besteht in Scheinbewegungen des Kopfes und Körpers, sowie der sichtbaren Objekte, in der Richtung des Stromes, bei querer Durchströmung des Kopfes besonders zwischen beiden Proc. mastoidei. Bei starken Strömen sind auch ruckweise Bewegungen der Augen im Sinne des Stromes (Nystagmus) vorhanden. Alles stimmt also dazu diese Erscheinungen als Wirkung galvanischer Durchströmung der Labyrinthnerven im Sinne ihrer specifischen Energie zu deuten. Verf. schliesst also, die weiteren Details der Erforschung der Zukunft überlassend, dass die Bogengänge, wie Goltz es schon ausgesprochen hat, Sinnesorgane für das Gleichgewicht des Kopfes und Körpers, nebenbei vielleicht zugleich Gehörorgane sind. Er theilt noch folgende Versuche mit: Wird ein Vogel auf einer Scheibe in Rotation versetzt, so bietet er unmittelbar darauf das Verhalten dar, als wenn seine Bogengänge verletzt wären. Oeffnet man ferner einen Bogengang in tiefer Narkose, so erfolgt nach dem Erwachen auf jede Berührung desselben eine Kopfdrehung nach der verletzten Seite; Versuche künstliche Endolymphbewegungen durch Ansaugung hervorzurufen um die Richtung der Kopfbewegung zu studiren, misslangen. Aus den übrigen Versuchen ist hier nur noch zu erwähnen, dass nach Ausziehen oder Auskratzen des häutigen Labyrinths in der Narkose, die anfänglichen Nystagmen (aus Erregung der Nervenreste erklärbar) allmählich schwinden und nun (am 2. Tage) bei Drehungen keine compensirenden Kopfbewegungen erfolgen. Ein solches Thier bekam am 5. Tage Zwangsbewegungen, vermuthlich durch eine Kleinhirnaffektion.

Exner (31) fand 3 Kaninchen aus der Zucht des Wiener Laboratorium, welche ganz ähnliche Erscheinungen zeigten, wie Tauben mit

durchschnittenen *Bogengängen*. In allen 3 Fällen fand sich vollkommene Vereiterung des Mittelohrs, anscheinend auch mit Affektion des Labyrinths, dagegen erschien das Cerebellum vollkommen gesund. Diese Fälle scheinen dafür zu sprechen, dass die Erscheinungen nach Verletzung der Bogengänge wirklich nur von dieser und nicht von Mitleidenschaft des Kleinhirns herrühren.

3.

Bewegungen.

Herz. Gefässe.

1) *Bouillaud*, Nouvelles recherches cliniques et expérimentales sur les mouvements et les repos du coeur, ainsi que sur le mécanisme du cours du sang à travers ses cavités, à l'état normal. Comptes rendus LXXVIII. p. 395 bis 404. (Vgl. Ber. 1873. S. 478.)

2) *Lutze, E. A.*, Ein Beitrag zur Mechanik der Herzcontractionen. Inaug.-Diss. 4. 8 S. 3 Taf. Leipzig. 1874.

3) *Sée, M.*, Sur le mode de fonctionnement des valvules auriculo-ventriculaires. Arch. d. physiol. norm. et path. 1874. p. 552—577, 848—883. Taf. XXVII. bis XXXII.

4) *Steiner, J.*, Zur Innervation des Froschherzens. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 474–490.

5) *Rossbach, M. J.*, Ueber die Umwandlung der periodisch aussetzenden Schlagfolge des isolirten Froschherzens in die rhythmische. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. S. 193—201.

6) *Vulpian, A.*, Note sur les effets de la faradisation directe des ventricules du coeur chez le chien. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 975—980.

7) *Nuël*, Ueber den Einfluss der Vagusreizung auf die Herzcontraction beim Frosche. Pflüger's Arch. IX. S. 83—108. (Schon im Bericht 1873 S. 477 nach dem holländischen Original referirt.)

8) *Bowditch, H. P.*, Ueber die Interferenz des retardirenden u. beschleunigenden Herznerven. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1873. S. 158—179. 1 Taf.

9) *Valentin, G.*, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafs der Murmelthiere. 21. Abhandlung. Einiges über den Herzschlag. Interferenz der Nerven-Erregungen. Moleschott's Unters. XI. 4. 11 S.

10) *Küttner*, Beitrag zu den Kreislaufsverhältnissen der Froschlunge. Archiv f. pathol. Anat. LXI. S. 21—43. Taf. I. (Anatomisch.)

11) *Mosso, A.*, Von einigen neuen Eigenschaften der Gefässwand. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. S. 305—372.

12) *Slavjansky, K.*, Ueber die Abhängigkeit der mittleren Strömung von dem Erregungsgrade der sympathischen Gefässnerven. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1873. S. 665—694.

13) *Vulpian, A.*, Expériences relatives à la physiologie des nerfs vaso-dilatateurs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 2. Sér. I. p. 175–177.

14) *Derselbe,* Note relative à l'influence de l'extirpation du ganglion cervical supérieur sur les mouvements de l'iris. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 2. Sér. I. p. 177.
15) *Onimus,* Des congestions actives et de la contraction autonome des vaisseaux. Gaz. hebd. d. méd. 1874. Sep.-Abdr. 8. 24 S.
16) *Goltz, F.,* Ueber gefässerweiternde Nerven. Archiv f. d. ges. Physiol. IX. S. 174—197
17) *Putzeys, F.* und *Fürst Tarchanoff,* Ueber den Einfluss des Nervensystems auf den Zustand der Gefässe. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 641—645. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 371—391.
18) *Badoud, E.,* Ueber den Einfluss des Hirns auf den Blutdruck in der Lungenarterie. Inaug.-Dissert. 8. 16 S. 1 Taf. Würzburg. 1874.
19) *Schüller, M.,* Experimentalstudien über die Veränderungen der Gehirngefässe unter dem Einfluss äusserer Wasserapplicationen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIV. S. 566—608.
20) *Bochefontaine,* Note sur quelques expériences relatives à l'influence que la ligature de l'artère splénique exerce sur la rate. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 698—704.
21) *Malassez, L.,* Nouveaux procédés pour apprécier la masse totale du sang. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1874. p. 797—810.
22) *Worm Müller,* Die Abhängigkeit des arteriellen Druckes von der Blutmenge. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1873. S. 505—596. 1 Taf.
23) *Lesser, L.,* Ueber die Anpassung der Gefässe an grosse Blutmengen. Ber. d. sächs. Acad. Math.-phys. Cl. 1874. S. 153—192.
24) *Ponfick,* Ueber die Wandlungen des Lammblutes innerhalb des menschlichen Organismus. Berliner klin. Wochenschr. 1874. Nr. 28.
25) *Ponfick* (mit *J. Bamberg*), Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Transfusion. Arch. f. pathol. Anat. LXII. S. 273—335.
26) *Landois, L.,* Bemerkung, betreffend die experimentellen Beiträge zur Lehre von der Transfusion des Herrn Prof. Ponfick in Rostock. Arch. f. path. Anat. LXII. S. 582.
27) *Gesellius,* Die Transfusion des Blutes. Eine historische, kritische und physiologische Studie. Leipzig und Petersburg. 1873.
28) *Schiff, M.,* Ueber die Methode der Messung des Venendrucks und die Anwendung der Phosphorvergiftung auf die Kymographie. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 345—347.
29) *Cyon, E.,* Zur Physiologie des Gefässnervencentrums. Erste Mittheilung. Pflüger's Arch. IX. S. 499—513. Taf. VIII. (Vgl. auch oben S. 28.)
30) *Grashey,* Zeiteintheilung der sphygmographischen Curven mittelst Funkeninductor. Arch. f. pathol. Anat. LXII. S. 530—537. Taf. XII.
31) *Klemenzieviz, R.,* Zur Demonstration des Pulses mittelst der Flamme. Untersuch. aus d. Instit. f. Physiol. u. Histol. in Graz. 3. Heft. Leipzig. 1873. S. 304—312.
32) *Landois, L.,* Hämautographie. Pflüger's Arch. IX. S. 71—82. 2 Taf.
33) *Oré,* Expérience qui démontre le rôle des veines dans l'absorption. Comptes rendus LXXVIII. p. 1049—1051.
34) *Bouillaud,* Remarques relatives à la précédente communication. Comptes rendus LXXVIII. p. 1051—1054.

34a) *Holmgren, F.,* Ett sätt att demonstrera det lefvande hjertat hos kaniner. Upsala läkareförenings förhandl. Bd. 9. p. 578.

34b) *Ostroninow, A.,* Der Ursprung des ersten Herztones. Moskauer ärztlicher Anzeig. 1873. Novbr. Nr. 4 u. 5. (Russisch.)

Vergl. auch unter Rückenmark, Gehirn. (Lage der Gefässcentra.)

Athmung.

35) *Stone, W. H.,* On wind-pressure in the human lungs during performance of wind-instruments. Philos. Magazine XLVIII. p. 113—114.

36) *Pratilli, G.,* Sulla natura funzionale del centro respiratorio. Tesi. 8. 24 S. Bologna. 1874.

37) *Mayer, S.,* Experimenteller Beitrag zur Lehre von den Athembewegungen. Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. LXIX. S. 111—122. 4 Tafeln.

38) *Filehne, W.,* Das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen. Berliner klin. Wochenschr. 1874. Nr. 13, 14; 33, 35.

39) *Traube, L.,* Zur Theorie des Cheyne-Stokes'schen Athmungs-Phänomens. Berliner klin. Wochenschr. 1874. Nr. 16, 18.

40) *Baas, J. H.,* Ueber intermittendes (so durchweg; soll wohl heissen intermittentes oder intermittirendes?) Athmen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIV. S. 609—612.

41) *Kohts, O.,* Experimentelle Untersuchungen über den Husten. Arch. f. path. Anat. LX. S. 191—216.

41a) *Drosdow* und *Botschetschkarow*, Physiologische Wirkung der im Apparate Waldenburg's comprimirten Luft auf den Blutdruck. Petersburger med. Anzeiger. 1874. Nr. 51. (Russisch.)

Vergl. auch Rückenmark, Gehirn. (Lage der Athmungscentra.)

Verdauungsorgane. Drüsen. Harnorgane.

42) *Mezger, J.,* Ueber den Luftdruck als mechanisches Mittel zur Fixation des Unterkiefers gegen Oberkiefer im ruhenden Zustande. Pflüger's Arch. X. S. 89—90.

43) *Donders, F. C.,* Ueber den Mechanismus des Saugens. Nachschrift zum vorigen Artikel. Ebendaselbst S. 91—94.

44) *Carlet, G.,* Sur le mécanisme de la déglutition. Comptes rendus LXXIX. p. 1013—1014.

45) *Mosso, A.,* Ueber die Bewegungen der Speiseröhre. Moleschott's Unters. XI. 4. 23 S.

46) *Emminghaus, H.,* Von dem Einfluss der Respirationsbewegungen auf die Luft in der Schlundsonde beim Liegen im Oesophagus und Magen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIII. S. 446—454.

47) *Greve, C.,* Studien über den Brechact. Berliner klin. Wochenschrift 1874. Nr. 28, 29.

Statik. Locomotion.

48) *Albert, E.,* Zur Mechanik des Hüftgelenks. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 625—628.

49) *Schmid, Fr.,* Ueber Form und Mechanik des Hüftgelenks. Inaug.-Dissert. 8. 24 S. 2 Taf. Bern. 1874.

50) *Marey*, Nouvelles expériences sur la locomotion humaine. Comptes rendus LXXIX. p. 125—129.
51) *Derselbe*, Physiologie du vol des oiseaux; du point d'appui de l'aile sur l'air. Comptes rendus LXXVIII. p. 117—121.
52) *Planavergne, H.* et *L.*, Sur la théorie du vol de l'oiseau. Comptes rendus LXXVIII. p. 262—264.
53) *Pénaud*, *A.*, Historique de la question du glissement de l'oiseau dans l'air. Comptes rendus LXXVIII. p. 329—332.
54) *Bertin, E.*, Principes du vol des oiseaux. Comptes rendus LXXVIII. p. 421 bis 425.
55) *Tresca* (avec *Bertrand* et *Resal*), Rapport sur un mémoire de M. Marey, concernant le point d'appui de l'aile sur l'air. Comptes rendus LXXVIII. p. 466—471.
56) *Moreau, A.*, Mémoire sur la vessie natatoire, au point de vue de la station et de la locomotion du poisson. Comptes rendus LXXVIII. p. 541—544, 737—740.
57) *Harting*, Observations à propos d'une note de M. Moreau, sur l'application du physomètre à l'étude du rôle de la vessie natatoire. Comptes rendus LXXVIII. p. 1064—1066.
58) *Moreau, A.*, Sur la vessie natatoire au point de vue de la station et de la locomotion. Comptes rendus LXXIX. p. 1295—1299, 1517—1518.
58a) *Björnström, Fr.*, En Cyrtometer. Upsala läkareförens. förh. Bd. 9. p. 638.

Gifte.

59) *Hermann*, *L.*, Lehrbuch der experimentellen Toxicologie. 8. 396 S. Berlin. Hirschwald. 1874.
60) *Blake, J.*, On the connection between isomorphism, molecular weight and physiological action. Amer. journ. of science and arts. (3) VII. p. 193 bis 197.
61) *Rossbach, M. J.*, Experimentelle und kritische weitere Beiträge zur Erkenntniss der Grundwirkung der Alkaloide. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. VI. S. 162—189.
62) *Aubert*, *H.*, und *Dehna*, *A.*, Ueber die Wirkungen des Kaffees, des Fleischextractes und der Kalisalze auf Herzthätigkeit und Blutdruck. Pflüger's Arch. IX. S. 115—155.
63) *Funke*, *O.*, und *Deahna*, *A.*, Ueber die Wirkung des Ammoniak auf den thierischen Organismus. Pflüger's Arch. IX. S. 416—438.
64) *Lange, F.*, Ueber das Verhalten und die Wirkungen der Ammoniaksalze im thierischen Organismus. Mitgetheilt von R. Böhm. Arch. f. exper. Path. II. S. 364—383.
65) *Unterberger*, *S.*, und *Böhm*, *R.*, Beiträge zur Kenntniss der Wirkungen der arsenigen Säure. Archiv f. exper. Pathol. II. S. 89—122.
66) *Böhm*, *R.*, und *Johannsohn*, *N.*, Ueber die Einwirkung der arsenigen Säure auf Gährungsvorgänge. Archiv f. exper. Pathol. II. S. 99—122.
67) *Strassburg, G.*, Experimenteller Beitrag zur Wirkung des Alkohols im Fieber. Arch. f. pathol. Anat. LX. S. 471—476. LXII. S. 437—438.
68) *Lewin, L.*, Ueber die Wirkung des Alkohols auf den thierischen Organismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 593—595.

69) *Jaffé, M.*, Die physiologischen Wirkungen des salpetersauren Diazobenzols. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 1—20.

70) *Tomascewicz, A.*, Die Wirkung des Chlorals und der Trichloressigsäure. (Physiol. Laboratorium in Zürich.) Pflüger's Arch. IX. S. 35—43.

71) *Byasson, H.*, Sur l'action comparée du chloral et du chloroforme. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1874. p. 84—88. (Reflexionen, die nichts Neues enthalten.)

72) *Rokitansky, Pr.*, Ueber den Einfluss des Chloralhydrats auf die Reizbarkeit des Nervensystems. Wiener med. Jahrb. 1874. S. 294—302.

73) *Feltz, V.*, et *Ritter, E.*, De l'action du chloral sur le sang. Comptes rendus LXXIX. p. 324—326.

74) *Lauder Brunton, T.*, Effect of warmth in preventing death from chloral. Journ. of anat. and physiol. VIII. 8 S.

75) *Filehne, W.*, Ueber den Einfluss des Amylnitrits auf Gefässtonus und Herzschlag. Pflüger's Arch. IX. S. 470—491.

76) *Feltz, V.* et *Ritter, E.*, Etudes cliniques et expérimentales sur l'action de la bile et de ses principes introduits dans l'organisme. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1874. p. 391—409.

77) *Dieselben*, Action des sels biliaires sur l'économie. Ebendaselbst. 1874. p. 561—588.

78) *Böhm, R.*, und *Knie, A.*, Ueber die physiologischen Wirkungen der Blausäure und den angeblichen Antagonismus von Blausäure und Atropin. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 129—148.

79) *Steiner, J.*, Notiz über die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes Curare auf verschiedene Thierklassen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 700—701.

80) *Mayer, S.*, Die Wirkungen des Strychnins. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 458 bis 460. (Reclamation gegen F. A. Falck.)

81) *Falck*, Die Wirkungen des Strychnins. Arch. f. exper. Pathol. III. S. 77 bis 79. (Erwiderung.)

82) *Harnack, E.*, Ueber die Wirkungen des Apomorphins am Säugethier und am Frosch. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 254—306.

83) *David, C.*, Note sur l'action physiologique de l'apomorphine. Comptes rendus LXXIX. p. 537—541.

84) *Harnack, E.*, Ueber die Wirkung der „Emetica" auf die quergestreiften Muskeln. Arch. f. exper. Pathol. III. S. 44—66.

85) *Fröhlich, C.*, Historische und experimentelle Beiträge zur Lehre von dem physiologischen Antagonismus in der Wirkung der Gifte. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. VI. S. 190—236.

86) *Rossbach, M. J.*, Der Organismus in der Wirkung des Atropin und Physostigmin auf die Speichelsecretion und die Gesetze des physiologischen Antagonismus. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. VI. S. 20—32.

87) *Harnack, E.*, Ueber die Wirkung des Atropin und Physostigmin auf Pupille und Herz. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 307—333.

88) *Rottmann, W.*, Beiträge zur Lehre über die Wirkung der Alkaloide. Inaug.-Dissert. 8. 23 S. Zürich 1874.

89) *Simonowitsch, Rosa*, Ueber Hyosciamin und dessen Bedeutung für die Augenheilkunde. Inaug.-Dissert. 8. 44 S. 6 Taf. Bern 1874.

90) *Prevost, J.-L.*, Note relative à l'action de la muscarine sur les sécrétions pancréatique, biliaire, urinaire. Comptes rendus LXXIX. p. 381—384.

91) *Böhm, R.* und *Görz, N.*, Die Nativelle'schen Digitalispräparate in chemischer und physiologischer Beziehung. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 123—128.
92) *Schmiedeberg, O.*, Untersuchungen über die pharmakologisch wirksamen Bestandtheile der Digitalis purpurea L. Arch. f. exper. Pathol. III. S. 16—43.
93) *Lauder Brunton, T.*, und *Power, H.*, Diuretische Wirkung der Digitalis. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 497—498.
94) *v. Schroff* jun., *C.*, Beiträge zur Kenntniss der Antiarinwirkung auf die Kreislaufsorgane. Wiener med. Jahrb. 1874. S. 259—283.
95) *Heubach, H.*, Einwirkungen des Chinins auf das Nervensystem. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1874. S. 673—676.
96) *Strassburg, G.*, Ueber die Ausscheidung der Kohlensäure nach Aufnahme von Chinin. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 334—344.
97) *Schmiedeberg, O.*, Ueber die Verschiedenheit der Coffeïnwirkung an Rana temporaria L. und Rana esculenta L. Arch. f. exper. Pathol. II. S. 62—69.
98) *Rossbach, M. J.*, Einwirkung verschiedener Mutterkornpräparate auf das Herz; zugleich ein Beitrag zur genaueren Erkenntniss der irregulären Herzbewegungen. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. VI. S. 19—48.
90) *Köhler, H.*, Vergleichend-experimentelle Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Ergotin Bonjean und des Ergotin Wiggers. Arch. f. pathol. Anat. LX. S. 384—408.
100) *Schmidt, F. T.*, Om Fjärsingens Stik og Giftredskaber. (Mit 1 Taf.) Nordiskt. medic. Arkiv. Bd. 6. No. 2.

Herz. Gefässe.

Lutze (2) legt ein zuckend ausgeschnittenes Säugethierherz in heissen Spiritus und erhitzt es darin 12 Stunden lang. Aus den abgebildeten Befunden schliesst er, dass durch die systolische Contraction der *Papillarmuskeln* der zwischen ihnen gelegene Raum völlig verschwindet; der suprapapilläre Raum bildet nach ihm nur ein bulbusartiges Anfangsstück der Arterie. Er behauptet ferner, dass der Abstand zwischen der Kreuzungsstelle der beiden Hauptarterien und der Herzspitze sich bei der Systole nicht verkürzt, dass die Arterien bei der Systole in der Länge gedehnt werden und dass eine systolische Axendrehung des Ventrikelconus nicht existirt.

Sée (3) kommt nach ausführlicher Darlegung der Literatur des Gegenstandes, auf Grund anatomischer Betrachtungen zu dem Resultat, dass die *Papillarmuskeln* am Schlusse der Atrioventricularklappen wesentlich betheiligt sind. Der Schluss an ausgeschnittenen Herzen (Lower's Versuch) ist besonders an der Tricuspidalis meist insufficient. Vivisektionen lehren ferner nur wenig, weil jede Blosslegung und gar Eröffnung des Herzens die Thätigkeit sehr beeinträchtigt. Die anatomische Betrachtung ergibt nun, dass die Verkürzung der Papillarmuskeln wegen ihrer longitudinalen Faserung beträchtlicher sein müsse, als die systolische Verkürzung der Ventrikelaxe, da die Fasern der

Ventrikelwand ein Netz von allen möglichen Richtungen bilden. Also sei eine Anspannung der Chordae tendineae während der Systole unzweifelhaft. Diese aber ziehe im linken Ventrikel die beiden Mitralissegel nach links, gegen einander und gegen die Ventrikelwand; die Hauptrolle für den Abschluss des Vorhofs spiele die rechte Klappe. Im rechten Ventrikel kommt der Hauptschluss der äussern vorderen Klappe zu, die zusammen mit der äussern hintern durch die Papillarmuskeln gegen die innere Klappe und die Kammerscheidewand gezogen wird. Ausserdem existirt ein dem Semisphincter der Vögel entsprechender Muskelstrang, welcher den Klappenschluss verstärkt, und den Verfasser M. compressor valvulae tricuspidalis nennen möchte; bei Vögeln, denen die Tricuspidalis fehlt, versieht der Semisphincter allein ihre Funktion.

Steiner (4) beobachtete, dass Froschgalle, auf die Rückseite des Froschherzens gegossen, dessen Pulsationen sofort stark verlangsamt oder aufhebt; auf die Vorderseite gegossen ist sie, wenigstens in den ersten 10 Minuten wirkungslos. Diese Wirkung der Galle betrifft wie man weiter nachweisen kann, nur den *Ganglienhaufen des Sinus;* der Bidder'sche Haufen wird nicht verändert. Ganz analog wirkten Strychnin und Chloroformdämpfe. Ausschluss des Hemmungsapparats durch Atropin hat keinen Einfluss. Die Versuche beweisen von Neuem die durchgreifende Verschiedenheit der Ganglien im Sinus von denen in der Atrioventricularfurche.

Rossbach (5) setzte Luciani's Untersuchungen (s. Ber. 1873. S. 474) mit dessen Apparat in Ludwig's Laboratorium fort. Er fand, dass die von Luciani beschriebene „*Gruppenbildung*", wenn auch bei niedrigem Druck im Herzen regelmässiger, doch auch bei hohem Druck eintritt. Ferner vertauschte er das Serum mit anderen Flüssigkeiten. Nimmt man Blut oder blutiges Serum, so bleibt die Gruppenbildung aus, so lange dasselbe hellroth ist; nach Ablauf des der Unterbindung unmittelbar folgenden „Anfallsstadiums" tritt rhythmischer Herzschlag ein; sind durch Venöswerden des Blutes die Gruppen wieder aufgetreten, so lassen sie sich durch frisches Blut nicht mehr unterdrücken; Zusatz von Veratrin zum Blute erweckt sofort Gruppenbildung. Auch 0,6 procentige Kochsalzlösung lässt die Gruppen nicht zu Stande kommen, das Herz schlägt rhythmisch, aber langsamer als mit Blut. Die Deutung dieser Erscheinungen ist noch nicht sicher; man kann annehmen, dass sich im Serum ein die Gruppenbildung bewirkender Stoff bildet (etwa wie Veratrin), der dem Blute und der Salzlösung fehlt, oder dass die Blutkörperchen chemisch, die Salzlösung physikalisch die Gruppenbildung verhindert, während dem Serum diese Einwirkungen abgehen.

Stillstehende Herzen lassen sich zuweilen durch Druckerhöhung, in anderen Fällen durch Temperaturerhöhung wieder in Bewegung setzen.

Vulpian (6) beobachtete bei direkter *elektrischer Reizung des Hundeherzens* die schon von Ludwig und Hoffa, Einbrodt, S. Mayer beschriebenen Erscheinungen (vgl. Ber. 1873. S. 473; diese Arbeiten scheinen Verf. unbekannt). Erwähnenswerth ist, dass die Vorhöfe nach Verf. noch ziemlich lange fortschlagen, nachdem die Ventrikel durch direkte Reizung zum Stillstand gebracht sind. Trifft die Reizung einen Vorhof, so gerathen beide Vorhöfe in arhythmisches Zittern und dann in Stillstand, nehmen aber darauf schnell wieder ihre rhythmischen Bewegungen auf, die Ventrikel machen diese Stadien mit. Auch Verf. findet, dass Durchschneidung der Vagi oder Atropinvergiftung nichts an den Erscheinungen ändert, ebenso bringt Vagusreizung nur die noch rhythmisch pulsirenden Herztheile zum Stillstand. Für die Wirkung der Ströme braucht nur die eine Elektrode am Herzen angebracht zu sein.

Bowditch (8) untersuchte bei Ludwig die Wirkungen *gleichzeitiger Reizung des Nervus accelerans cordis und des Vagus.* Ersteren, von v. Bezold und Bever und von Gebr. Cyon nachgewiesenen Nerven präparirte er nach dem Verfahren von Schmiedeberg. Seine maximale Tetanisirung bewirkt nach einem zwischen 1 und 22 Secunden schwankenden Latenzstadium eine Beschleunigung, die mit geringen Schwankungen zu einem (mitunter erst nach Schluss der Reizung eintretenden) Maximum führt und dann sehr allmählich wieder zurückgeht, ein Verhalten das von dem Verlauf der Verlangsamung bei Vagusreizung sehr verschieden ist. Der Blutdruck wird zugleich, unter Schwankungen, die vom Verlauf der Beschleunigung ganz unabhängig sind, gesteigert; der Nerv scheint somit auch vasomotorische Fasern zu enthalten. Bei gleichzeitiger Reizung des Vagus zeigt sich nun eben so oft, dass schwache Vagusreizung auch noch bei maximaler Acceleransreizung die gleiche absolute Langsamkeit des Pulses wie vorher bewirkt, als das Umgekehrte, dass die Vagusreizung durch die Acceleransreizung bedeutend an Erfolg einbüsst. Wird die Vagusreizung unterbrochen, während die Acceleransreizung weitergeht, so ist die Wirkung der letzteren jedesmal in voller Stärke vorhanden. — Auch während der Erstickung ist der Accelerans noch gut wirksam.

Nach *Valentin* (9) hat Vagusreizung bei Murmelthieren in tiefem Winterschlaf keine Wirkung auf die Pulsfrequenz, bei geringerer Schlaftiefe tritt Beschleunigung, erst bei noch geringerer die gewöhnliche Verlangsamung bei der Reizung ein. — Ferner hat Valentin seine

Interferenzversuche (Ber. 1873. S. 441) auch an Winterschläfern angestellt und dieselben Resultate erhalten.

Mosso (11) untersuchte in Ludwig's Laboratorium*) die *Volumänderungen*, welche *künstlich durchströmte Organe* (Nieren) während der Durchströmung erleiden. Der Apparat („Plethysmograph") besteht aus einer gläsernen Kapsel, in welcher das Organ, von Oel umgeben, auf einem seidenen Netze liegt. Das Oel der Kapsel communicirt mit demjenigen in einem seitlich aufgehängten und äquilibrirten Probirglase, das aussen in einen grossen Oelbehälter taucht; das Niveau im Probirglase bleibt constant, jede Zunahme des Oelgehalts in ihm aber bringt es zum Sinken, jede Abnahme zum Steigen, und diese Bewegungen werden mittels des äquilibrirenden Gewichtes, das eine Schreibpfeife trägt, graphisch dargestellt. Diese Vorrichtung war nöthig, um das Organ nicht wechselndem Drucke auszusetzen. Die aus dem Organ austretenden Flüssigkeiten (hämorrhagisches Blut, Exsudate) konnten sich in der Kapsel unter dem Oel in einer trichterartigen Verjüngung mit Hahn sammeln, gemessen und abgelassen werden. Die Wand der Kapsel wurde von der Arterien- und Venencanüle durchbohrt; erstere stand mit dem Eintreibapparat von constantem, aber einstellbarem Druck in Verbindung; letztere ergoss das Blut in ein U-förmiges Rohr, dessen zweiter Schenkel mittels Schwimmers und Schreibpfeife die ausfliessenden Blutmengen registrirte, während unten Blut abgelassen werden konnte, um die Schreibpfeife (nach Ablauf einer Minute) wieder auf die Abscisse einzustellen. — Dem zuerst eingetriebenen Blute pflegt die Niere einen sehr grossen Widerstand zu bieten; oft beginnt die Strömung erst nach längerer Zeit (einige Minuten bis eine Stunde) unter gleichzeitiger Röthung ihrer Oberfläche, zuerst fleckweise. Ist der Strom im Gange, so schwillt die Niere an. Auch nach längerer Strömung stellen sich periodisch Abnahmen der Stromgeschwindigkeit mit entsprechenden Abschwellungen ein. Die Ursachen hiervon können, da der Strom sich immer von selber herstellt und von Gerinnungen höchstens anfangs die Rede sein könnte, nur von activen Contraktionen der Gefässe herrühren, deren Erregbarkeit sich durch die künstliche Circulation sehr lange erhält. Verf. vergleicht dieselben den von Schiff am Kaninchenohr von Lovén, Gunning, Cohnheim, Brunton auch an den von den Centralorganen getrennten Gefässen beobachteten. Wirklich konnte er die Strömungsverzögerungen künstlich durch elektrische Reizung der Niere hervorrufen, jedoch nicht durch Induktionsströme,

*) Aehnliche Versuche waren schon früher im gleichen Institute von P. Heger angestellt worden (vergl. Expériences sur la circulation du sang dans des organes isolés. Thèse. Bruxelles 1873).

sondern nur durch Unterbrechungen konstanter Ströme (5 kleine Grove's). Dies gelang auch noch an Nieren, die, nachdem gleich nach dem Tode ihr gerinnbares Blut durch defibrinirtes verdrängt war, 24 Stunden auf Eis aufbewahrt waren. Nach längerer Unterbrechung der Strömung ist jedesmal anfangs die Strömung beschleunigt, um so mehr, je länger die Pause war; während der Durchströmung nimmt die Geschwindigkeit wieder ab, um so weniger steil, je längere Zeit seit dem Ausschneiden verflossen ist. Der Widerstand, den sich hiernach der Strom während seiner Dauer schafft, leitet Verf. von Elasticitätsveränderungen der Gefässwand, nicht von activer Contraktion oder Quellung ab. — Um den Einfluss des Gasgehalts des Blutes zu untersuchen (Verf. vermuthete einen solchen, weil Kowalewski und Adamük den pressorischen Einfluss der Erstickung auch nach Durchschneidung des Halsmarks beobachtet haben; übrigens lässt sich dies auch durch vasomotorische Centra im Rückenmark erklären), liess Verf. ausser dem mit Luft geschüttelten, apnoischen (arm an CO_2, mit O_2 gesättigt), noch folgende Blutarten hindurchgehen: „arterielles“ (über Quecksilber defibrinirt, also reicher an CO_2 als das apnoische), „Erstickungsblut“ (O-frei, reich an CO_2), „reducirtes Blut“ (arterielles Blut, über Quecksilber mit Eisenfeile geschüttelt, also ärmer an CO_2 als das vorige), endlich Kohlenoxydblut. Erstickungsblut durchfliesst die Niere langsam, wird es jetzt durch apnoisches ersetzt, so stellt sich bald eine Beschleunigung ein, die dann wieder etwas zurückgeht, Erstickungsblut von neuem zugeleitet, fliesst wieder langsamer, u. s. w. Dieser Einfluss des Gasgehalts, welcher analog auch das Volumen betrifft, ist noch sehr lange nach dem Ausschneiden vorhanden, und auch bei schnellem Wechsel bemerklich. Arterielles Blut wirkt wie apnoisches beschleunigend, aber weniger stark, wie man bei Abwechseln mit beiden unter einander sieht. Reducirtes Blut fliesst rascher als apnoisches. Im Allgemeinen fliesst jede CO_2-ärmere Blutart nach einer CO_2-reicheren schneller; ausserdem scheint der O-Gehalt eine verengende Wirkung zu haben; nur so erklärt sich das raschere Fliessen des reducirten Blutes hinter apnoischem, obgleich ersteres CO_2-reicher ist. Auch diese Erscheinungen ist Verf. geneigt, durch Aenderungen der Elasticität zu erklären. — Von Giften, welche dem (apnoischen) Blute beigemischt wurden, untersuchte Verf. das Nikotin, Atropin und Chloralhydrat. Nikotin bewirkt in kleinen Dosen (1 : 1000) sofort Abnahme des Stromes, welche aber noch während der Zuleitung wieder vorübergeht; in grossen Dosen (1 : 100) umgekehrt eine vorübergehende, sehr starke Beschleunigung; dies ist analog den bisherigen Erfahrungen über die Gefässwirkung des Nikotins. Atropin macht bei 1 : 100,000 vorübergehende Verzögerung,

bei 1 : 10,000 Verzögerung, dann Beschleunigung, ebenfalls vorübergehend, endlich bei 1 : 1000 dasselbe, aber mit raschem Absterben. Chloralhydrat (1 : 1000—500) bewirkt starke Beschleunigung, meist mit vorgängiger kurzer Verzögerung; ist die starke Beschleunigung eingetreten, so ist nunmehr elektrische Reizung nicht mehr verzögernd wirksam. Die periodischen Schwankungen, welche die unvergifteten Nieren darbieten (s. oben), zeigen sich beim Chloralblute stärker als sonst, ebenso die parallelen Volumschwankungen. Auch bei Serumdurchleitungen zeigt sich die Beschleunigung, wenn Chloral beigemischt wird, ein Beweis, dass es sich nicht um eine Wirkung der Blutkörperveränderung durch Chloral handelt. Vielmehr liegt offenbar eine Lähmung der Gefässe zu Grunde; denn an abgestorbenen Nieren (die 10 bis 12 Stunden im warmen Zimmer gelegen haben) bewirkt Chloral im Gegentheil Verlangsamung des Stromes. Bemerkenswerth ist, dass beim Durchleiten von chloralhaltigem Erstickungsblut keine Beschleunigung eintritt, als ob CO_2 dem Chloral entgegenwirkte (es ist nicht ersichtlich, ob das chloralhaltige Erstickungsblut mit unvergiftetem Erstickungsblut oder apnoischem Blut verglichen wurde, doch ist wegen des gezogenen Schlusses das letztere wahrscheinlicher. Ref.).

Bei den Durchströmungen wird die Niere, um so leichter, je längere Zeit nach dem Ausschneiden, ödematös durch Füllung der Lymphräume und Schwellung der Epithelien. Hierbei tritt oft ein stossweises Ausfliessen ein, als ob in den Venen ein elastischer Widerstand wäre. Zusatz von Harnstoff zum Blute beschleunigte und verkleinerte diese Stösse.

M. stellte ausserdem Versuche an der *Leber* an, in die er das Blut durch die Pfortader einströmen liess. Die Resultate waren denen an der Niere analog. Galvanische Reizung bewirkte jedoch hier regelmässig *Beschleunigung*, und zwar bei langer Reizung so anhaltend, dass eine Erklärung durch contraktile Gebilde schwierig ist. Aehnlich wirkt Durchleitung von Nikotin oder Cyankalium enthaltendem Blute.

Slavjansky (12) bestimmte in Ludwig's Laboratorium an Kaninchen und kleinen jungen Hunden die Strömungsgeschwindigkeit in grösseren Gefässstämmen (Vena cava inferior, Carotis) unter dem Einfluss vasomotorischer Reizungen. Die Bestimmungen geschahen durch Ausströmen in einen Kautschukbeutel, der in einem ganz mit Wasser gefüllten, geschlossenen Glasgefäss steckte, das verdrängte Wasser floss in ein U-förmiges Rohr ab, dessen anderer Schenkel mittels Schwimmers und Schreibpfeife die ausfliessenden Mengen registrirte; unten konnte das U-Rohr dann wieder entleert werden. Der Inhalt des mit Blut gefüllten Beutels konnte durch Wasserdruck wieder in den Kreislauf

zurückgetrieben werden. Zu Versuchen an der Carotis diente der Apparat von Tappeiner (Ber. 1872, S. 434). Die Vagi waren durchschnitten und die Thiere curarisirt. — An der Cava inferior bewirkt nun Rückenmarksreizung eine Beschleunigung des Ausflusses, die so lange wie die Reizung anhält; gleichzeitig steigt der Druck in der Carotis. Wird vor der Reizung die Aorta verschlossen, so tritt zwar auch jetzt eine kleine Beschleunigung ein, aber der Ausfluss ist viel geringer als bei offener Aorta, auch ohne Markreizung. — Auch an der Carotis bewirkt Rückenmarksreizung bedeutende Vermehrung des Ausströmens; auch bei unterbundener Bauchaorta trat dies, wenigstens zeitweise, ein.

Da nun die Rückenmarksreizung zahlreiche Aortenausgänge zum Verschluss bringt, so erscheint es auf den ersten Blick paradox, dass trotzdem während der Reizung das Blut schneller aus der Hohlvene fliesst, und grössere Blutmengen als sonst durch das Herz strömen, wie auch die Carotisversuche lehren. (Es scheint dies eine ähnliche Thatsache, wie sie aus Heidenhain's Versuchen hervorging; Ref.) Verf. erklärt sich, soweit Ref. folgen konnte, den Widerspruch so, dass durch die Gefässcontraktion der Inhalt der grösseren arteriellen und venösen Stämme zunehme, das Herz aber vermöge der ihm gebotenen grösseren Blutmengen auch grössere Arbeiten entwickele, sodass nun in den an Zahl geringeren, dadurch aber auch widerstandsärmeren, wegsam gebliebenen Gefässbahnen (Muskelgefässe?) die Geschwindigkeit grösser und die gesammte, das Herz in der Zeiteinheit durchströmende Blutmasse vergrössert werde. — Bei Unterbindung der Darmarterien fand aber Verf. nicht die nach dem eben Entwickelten erwartete Beschleunigung des Blutstroms in der Cava inf. Er erklärt dies dadurch, dass durch Unterbindung verschlossene Gefässe ihr Blut behalten, während die durch Nervenreizung verschlossenen es austreiben; Splanchnicusreizung beschleunigte nämlich den Hohlvenen- und den Carotidenstrom.

Vulpian (13) macht darauf aufmerksam, dass die *gefässerweiternden Nerven* nicht wie die gefässverengernden einen Tonus besitzen; nach Durchschneidung der Chorda tympani ändert sich nichts in der Gefässfüllung der entsprechenden Zungen- und Mundhälfte. Reflektorische Gefässdilatationen (auf Entzündungsreize etc.) treten auch noch 10—15 Tage nach der Chorda-Durchschneidung ein. Um zu prüfen, ob die Wirkung der gefässerweiternden Nerven in einer Hemmung der verengernden bestehe, exstirpirte er auf der einen Seite das Ganglion cervicale supremum, um die gefässverengernden Fasern der Zunge zur Degeneration zu bringen. Aber die Faserdegeneration erstreckte sich nicht über das Ganglion maxillare hinaus, sodass man aus der Per-

sistenz der gefässerweiternden Chordawirkung keinen Schluss bezüglich der erwähnten Frage ziehen kann. In der Chorda findet man nach Exstirpation des *Gangl. cerv. supr.* keine degenerirten Fasern. — Ferner sah *Vulpian* (14) nach Exstirpation des genannten Ganglion nach 10—15 Tagen immer noch auf der betreffenden Seite geringe Pupillenerweiterung eintreten, wenn er bei Curarevergiftung sensible Reize auf den Hinterkörper applicirte. Er schliesst hieraus, dass ein Theil der pupillenerweiternden Nerven das Gangl. supr. umgehe (vielleicht mit der Art. vertebralis verlaufend, Voisin).

Onimus (15) stellt eine Theorie der *Circulationsbeschleunigung durch Nervenreizung* auf, nach welcher die gewöhnliche vasomotorische Reizung die Arterienmuskeln zu krampfhafter Contraktion bringt, die gefässerweiternde Reizung aber unter Vermittlung der Ganglien eine Art peristaltischer Contraktion derselben Muskeln hervorbringt, welche im Sinne des Kreislaufs fördernd wirkt.

Goltz (16) beobachtete (mit Freusberg), dass die Temperatur des Hundebeins nach Durchschneidung des Ischiadicus zwar anfangs gesteigert ist, nach 10—28 Tagen aber bedeutend unter die Norm sinkt, und zwar ohne dass der Nerv wieder zusammengeheilt wäre. Wird zu dieser Zeit das Rückenmark an der Brust-Lendengrenze durchschnitten, so steigt die Temperatur des gesunden Beins, während die des gelähmten noch mehr sinkt. Die Temperatur des gesunden Beins kehrt dann langsam wieder zur Norm zurück und kann durch Zerstörung des Lendenmarks noch einmal erhöht werden; das gelähmte Bein bleibt hierbei unverändert. Wird nach der Rückenmarksdurchschneidung auch der zweite Ischiadicus durchschnitten, so steigt die Temperatur des betreffenden Beins. Beide Beine haben jetzt trotz der Symmetrie der Verletzungen ganz verschiedene Temperatur, und zwar ist dasjenige das wärmere, dessen Nervenwunde die frischere ist. Wird bei einem Hunde mit zermalmtem Lendenmark ein Ischiadicus durchschnitten, so nimmt, wie schon früher mitgetheilt worden (Ber. 1873, S. 449), die Temperatur des Beins wiederum zu. Diese Erscheinungen glaubt Goltz nicht anders erklären zu können, als durch die Annahme, dass die Nervendurchschneidung einen dauernden *Reiz* an der Querschnittfläche hervorbringt, der sehr allmählich abnimmt, und dass dieser Reiz *gefässerweiternde Fasern* trifft. Wirklich fand er, dass Anlegung eines neuen Querschnitts unterhalb des ersten, nahe oder entfernt, die Gefässerweiterung von Neuem verstärkt. Den naheliegenden Einwand, dass Reizung des peripherischen Nervenstumpfes stets Gefässverengerung erzeugt, beseitigt Goltz durch neue Versuche. Abweichend von allen früheren Angaben fand er nämlich, dass diese Reizung, wenn der un-

mittelbare Einfluss der Durchschneidung vorüber ist, jedesmal Gefässerweiterung und Temperaturzunahme macht, ebenso Reizung des Lendenmarks. Ferner theilt Verf. mit, dass Reizung des centralen Nervenendes die Gefässe des anderen Beines reflektorisch durch Vermittelung des Lendenmarks erweitert. Goltz hält somit das Dasein gefässverengender Fasern überhaupt für noch gar nicht erwiesen und deutet sogar den Bernard'schen Sympathicusversuch im erwähnten Sinne (bei der Reizung sind nach ihm Reflexe nicht ganz ausgeschlossen).

Putzeys und *Tarchanoff* (17) verfolgten auf Goltz's Anregung diese Fragen weiter, konnten aber nicht bestätigen dass Reizung des Ischiadicus Gefässerweiterung macht, sondern es tritt immer zuerst Verengerung und erst durch Erschöpfung, allerdings bald, Erweiterung ein; nur durch Ueberreizung kann erstere gleich anfangs eintreten. Sie verlassen deshalb die Goltz'sche Deutung und halten das Dasein gefässerweiternder Fasern im Ischiadicus für *nicht* festgestellt. Die Abkühlung, welche nach Nervendurchschneidung der anfänglichen Erwärmung folgt, erklären sie durch peripherische, gangliöse vasomotorische Centra, wie sie schon früher angenommen worden sind; diese würden nach dem Wegfall der vom Cerebrospinalorgan ausgehenden Impulse allmählich selbständig thätig werden oder an Thätigkeit zunehmen.

Badoud (18) untersuchte unter Fick's Leitung die Druckverhältnisse in der *Lungenarterie* dadurch, dass er ein möglichst treu schreibendes Manometerrohr durch die Jugularis in den rechten Ventrikel einführte, in der Meinung, dass während der Systole der Druck in diesem gleich dem in der Lungenarterie ist. Das Manometer bestand in einer über das (8 Mm. im Durchmesser haltende) Ende des eingeführten Rohrs gebundenen dünnen Kautschukhaut, gegen deren Mitte mittels eines aufgeleimten Holzplättchens eine starke Feder wirkt; die Bewegungen der letzteren werden, durch ein Strohhalm-Hebelwerk vergrössert, aufgeschrieben. Diese Vorrichtung hat, ausser den bekannten Bedingungen für treues Schreiben (kleine Masse, grosse Widerstände), noch den Vorzug, dass sehr kleine Flüssigkeitsbewegungen hinreichen, um hohen Druck zu markiren. Gleichzeitig war die Carotis mit einem Federmanometer verbunden. Der systolische Druck im rechten Ventrikel („Druck der Lungenarterie") ist immer beträchtlich kleiner, als in der Carotis (z. B. 60 und 111 Mm.). Nach Rückenmarksdurchschneidung sinken beide stark, und zwar auf einen nahezu gleichen Werth (z. B. 28—30 Mm.). Der in der Carotis sinkt also viel stärker, ein Beweis dass der vom Hirn abhängige Tonus im Lungenarteriensystem viel niedriger ist, als im Aortensystem. Rückenmarksreizung bewirkt in beiden Systemen Drucksteigerung, und zwar merkwürdigerweise von

nicht sehr verschiedenem Betrage. Die letztere auffallende Thatsache erklärt sich zum Theil daraus, dass die Drucksteigerung im Aortensystem auf die Lungenarterie zurückwirkt; Verf. konnte nämlich auch durch Splanchnicusreizung den Pulmonalarteriendruck etwas in die Höhe treiben. Eine Betheiligung des Drucks in den Coronargefässen und dadurch erhöhte Leistungsfähigkeit des Herzens liess sich durch Versuche mit Aortencompression ausschliessen, welche gar keine Drucksteigerung im rechten Herzen zur Folge hatte (dies scheint doch mit dem vorigen Versuche in einem gewissen Widerspruch zu stehen; Ref.). Es bleibt also nur die Annahme übrig dass ein Einfluss der Rückenmarksreizung auf die Lungenarterien nicht bloss vorhanden, sondern sogar grösser ist als der auf die Körperarterien.

Nach *Schüller* (19) bewirkt Schreck oder Kneifen der Haut sofortige Verengerung der *Piagefässe* bei Kaninchen. Exstirpation des Halssympathicus mit dem Ganglion cervic. supr. bewirkt nicht ganz constant Erweiterung der gleichseitigen Piagefässe, obgleich die Ohrgefässe sich regelmässig erweitern. Laues Wasser auf die Dura aufgetröpfelt ist ohne Wirkung, wird aber rasch resorbirt. Aufgelegte Eisstückchen bewirken Verengerung der Arterien und Venen; dieselbe erfolgt auf der unverletzten Seite sofort und anhaltend, auf der mit verletztem Sympathicus spät, gering, und rasch vorübergehend. Kalte Compressen auf den Bauch machen sofortige anhaltende Erweiterung, die auf der verletzten Seite ausbleibt. Warme Compressen wirken entgegengesetzt. Vollbäder wirken in gleichem Sinne wie Compressen, jedoch stärker und mit der Ausdehnung zunehmend. Curarevergiftung ändert an diesen Erscheinungen nichts; ebensowenig Vagusdurchschneidung. Dagegen hebt Halsmarkdurchschneidung, welche die Piagefässe stark erweitert, alle Einwirkungen der Wasserapplicationen auf. Der arterielle Blutdruck wird durch Warmwasserapplicationen vermindert, durch Kaltwasserapplicationen erhöht. Als hauptsächliche Ursache der Erscheinungen sieht Verf. die durch die Kälte direkt bewirkte Verengerung der Hautgefässe an, die den Blutdruck erhöht, und so die Piagefässe dehnt. Daneben lässt er allerdings auch einen reflektorischen Nerveneinfluss zu; das Ausbleiben der Erscheinungen nach Halsmarkdurchschneidung erklärt er durch die Atonie des Gefässsystems, durch welche die Rückwirkung der Kälteverengerung auf andere Gebiete unmerklich werde.

Nach *Bochefontaine* (20) bewirkt Unterbindung der Milzarterie nicht die von Moreau behauptete Milzanschwellung, sondern hat gar keine Einwirkung auf die Grösse der Milz. Die Anschwellung tritt dagegen ein, wenn der Plexus lienalis für sich oder zugleich mit der

Arterie unterbunden wird; sie ist Folge der Aufhebung des Milztonus (vergl. Ber. 1873, S. 479). Dass diese auch nach Unterbindung der Arterie zur Anschwellung führt, erklärt Verf. aus venösem Rückstrom.

Malassez (21) gibt folgende, auf Blutkörperzählung gegründete Methoden an, die *Blutmenge* zu bestimmen: 1. Injektion einer Quantität fremden Blutes, dessen Körper erkennbar sind; Zählung derselben in einer Probe des gemischten Blutes; gab schlechte Resultate. 2. Injektion einer Quantität Serum; Ermittelung der dadurch bewirkten Verdünnung durch Zählung der Körperchen. 3. Injektion eines Blutes derselben Thierart, das aber reicher ist an Blutkörpern. 4. Verfahren wie bei Welcker, aber statt Wasser wird Serum benutzt und zur Bestimmung der Verdünnung des Waschwassers statt der colorimetrischen Methode Zählung angewandt. — Wirkliche Versuche will Verf. später mittheilen. (Die ungeheuren Fehlerquellen dieser Methoden im Vergleich zu den gebräuchlichen liegen auf der Hand; Vorzüge sind nicht ersichtlich. Ref.)

Worm Müller (22) untersuchte in Ludwig's Laboratorium die *Wirkungen von Blutinjektionen in die Jugularis, und von Blutentziehungen, auf den Blutdruck in der Carotis* an kleinen Hunden. Werden vor den Injektionen zur Elimination centraler vasomotorischer und ähnlicher Einflüsse die Vagosympathici und das Halsmark durchschnitten, so sieht man, dass jede Einspritzung den Druck während ihrer Dauer steigert, dann folgt ein erstes und nach einer nochmaligen unregelmässigen Steigerung ein zweites Absinken, mit abnehmender Geschwindigkeit, das meist bei der folgenden Einspritzung noch nicht beendet war. Das Maximum, auf das der Druck durch jede Einspritzung gebracht wird, nähert sich allmählich einer oberen Grenze, die ungefähr dem Drucke vor der Halsmarkdurchschneidung entspricht. Die Pulsexcursionen werden während jeder Einspritzung grösser, das Herz leidet also nicht darunter. Dass die den Steigerungen des Drucks folgenden Wiederabnahmen nicht auf Ansammlungen im Venensystem beruhen, geht daraus hervor, dass passive Bewegungen der Hinterbeine den Druck nicht merklich in die Höhe treiben. — Auch wenn man die Durchschneidung der Vagosympathici und des Halsmarks unterlässt, steigt der Druck in Folge der Einspritzungen nur wenig, ohne dass das Venensystem überfüllt wäre. Während der Injektionen kommen hier sogar Druckabnahmen vor. Der Mittelwerth, über den die Injektionen den Druck nicht hinaustreiben, der aber durch dieselben, wenn er noch nicht erreicht ist, bald gewonnen wird, liegt zwischen 160 und 170 Mm. Hg, während derselbe bei durchschnittenem Halsmark nur 100—130 Mm. beträgt. Ist der Blutdruck vor der Injektion

durch einen Aderlass vermindert, so wird er durch die Injektionen rasch gesteigert, bis auf die Höhe des ursprünglichen Druckes; weitere Einspritzungen wirken jetzt wie an Thieren ohne Aderlass. Waren vor dem Aderlass schon Injektionen erfolgt, so bewirken die Injektionen nach dem Aderlass eine geringere und weniger nachhaltige Steigerung als im vorigen Falle, sodass die schliesslich erreichte Druckgrenze niedriger ist als vor dem Aderlass.

Blutentleerungen (arterielle) bewirken, wenn sie mässig sind (2—3 pCt. des Körpergewichts), keinen bedeutenden Druckabfall. Grössere machen grossen und dauernden Abfall, der sich auch durch mangelhaftes Ausfliessen zu erkennen gibt; schon bei demjenigen Aderlass der an die Grenze der Normaldruckerhaltung führt, stellen sich vorübergehende Verblutungskrämpfe ein. Ist der Entleerung Injektion vorangegangen, so kann ein grösserer absoluter Blutverlust ohne bedeutende Drucksenkung ertragen werden. Die zur Erhaltung des Normaldrucks erforderlichen Blutgehalte des Gefässsystems sind aber am vorher überfüllten Thiere viel grösser als am normalen.

Aus diesen Versuchen, bezüglich deren noch zahlreiche Details im Original nachzulesen sind, ergibt sich, dass das Gefässsystem ohne Aenderung des Druckes sehr variable Blutungen aufnehmen kann. Man könnte nun für die Ueberfüllung annehmen, dass Blut oder Blutplasma durch die Gefässwände austritt. Ersteres ist aber nachweislich gar nicht, letzteres in sehr geringem Grade der Fall; die gefundenen Exsudate und Oedeme waren geringfügig, der Lymphstrom allerdings beschleunigt, aber nicht parallel den Druckveränderungen. Ausserdem aber zeigen die Entleerungsversuche am überfüllten Thiere, dass wirklich das letztere ein sehr überfülltes Gefässsystem hat. Die überschüssige Blutmenge war ferner nicht im Venensystem oder im Arteriensystem überwiegend angehäuft, wie die Versuche ergaben. An verminderte Leistung des Herzens als Ursache der fehlenden Drucksteigerung ist ebenfalls nicht zu denken. Es bleibt also nur die Annahme einer vermehrten Dehnbarkeit des Gefässsystems übrig. Da aber eine vasomotorische Lähmung nicht bestand (bei Erstickung und bei sensiblen Reizungen erfolgten die normalen Druckreactionen), so kann nur eine elastische Reckung angenommen werden. Diese bestätigte sich in dem Verhalten bei den Entleerungen nach Ueberfüllung, wo die Gefässe sich bei weitem nicht so weit entleerten als vor der Einspritzung. Die gereckten Theile sind vermuthlich die Capillaren und feinen Venen. — Verf. unterscheidet nun folgende Füllungsgrade des Gefässsystems: 1. von höchster Anämie bis 1,5—2,5 pCt. des Körpergewichts weniger als die normale Blutmenge: der arterielle Druck liegt zwischen dem

minimalen Werthe von 25—37 und dem physiologischen von 120—130 Mm. 2. Von 1,5—2,5 Körperprocent unter dem normalen bis 2—4 Körperprocent über normalem Blutgehalt: Druck zwischen 120 und 175 Mm., nur ganz im Allgemeinen mit dem Gehalt steigend. 3. Blutgehalt über dem vorigen: Druck nicht weiter gesteigert. Von physiologischen Erscheinungen sind für den ersten Füllungsgrad Verblutungskrämpfe, für den letzten Erbrechen charakteristisch. Der mittlere ist als der normale Bereich zu betrachten. In diesem bemerkt man nun deutlich regulirende Eingriffe im Sinne eines Normaldrucks, höchstwahrscheinlich vom vasomotorischen System herrührend. — Es folgen noch einige Bemerkungen über Plethora und Transfusion.

Lesser (23) stellte in Ludwig's Laboratorium folgende Versuche an, welche die eben berichteten ergänzen. Er bestätigt zunächst die bekannte Thatsache, dass bei Blutverlusten das Blutserum immer wässriger wird, auch für solche Hunde, denen vorher ein oder beide Hauptlymphstämme unterbunden waren. Die Abnahme der Rückstandsprocente schreitet jedoch nur so lange fort, bis der Blutverlust etwa 6 Procent des Körpergewichts beträgt, von da ab bleiben sie unverändert. Die Abnahme ist auch bei sehr raschem Ausfliessen des Blutes merklich und es scheint, dass das Zeitintervall zwischen zwei successiven Aderlässen auf die Rückstandsverminderung keinen Einfluss hat. Auch die von früheren Autoren gefundene Abnahme des Farbstoffgehalts mit den Aderlässen wurde für Thiere mit unterbundenen Lymphstämmen bestätigt. Aus der grösseren Wässrigkeit des Serums lässt sich diese Farbenabnahme nicht genügend erklären, wie die Berechnung zeigt (letztere ist unter der Annahme ausgeführt, dass die Körperchen in gleichem Verhältniss mit dem Serum wässriger werden); die Farbenabnahme ist grösser. Man muss annehmen, dass bei den Aderlässen die Körperchen sich rascher als das Plasma entleeren, das zurückbleibende Blut also immer körperchenärmer wird. — Weiter injicirte Verf. Hunden grössere Blutmengen (300 C.-Cm.) und verglich den Farbstoffgehalt des ursprünglichen, des injicirten und des gemischten Blutes. Fände nach der Injection eine vollkommene Mischung und kein Austritt aus den Gefässen statt, so müsste sich durch eine einfache Rechnung aus den drei Färbekräften und dem injicirten Volum, ähnlich wie bei der Valentin'schen Methode, die ursprüngliche Blutmenge des Thieres berechnen lassen. Jene Annahme wird aber für den Fall von vornherein unmöglich, wo das gemischte Blut farbstoffreicher ist als seine Componenten; hier muss nothwendig ein Austritt farbloser Blutbestandtheile (Plasma) stattgefunden haben, dessen Grösse man berechnen kann, wenn man die ursprüngliche Blutmenge kennt, resp. zu

7 pCt. des Körpergewichts annimmt. Solche Austritte ergaben nun die Versuche im Allgemeinen; ihre Grösse liess sich aber nicht bestimmen, weil, wenn mehrere Proben des gemischten Blutes entnommen wurden, deren Färbekraft successive abnahm, so dass sich aus jeder folgenden ein kleinerer Plasmaaustritt, zuletzt sogar ein Plasmaeintritt berechnet. Doch ist der Plasmaaustritt nicht zu bezweifeln, da er sich auch ergibt, wenn die Färbekraft des gemischten Blutes aus einem sehr grossen Aderlassvolum ermittelt wird. Das Befinden der überfüllten Thiere blieb in den meisten Fällen ungestört, auch wenn die injicirte Menge die ursprüngliche Blutmenge erreichte. Der Venendruck zeigte nur während der Injektionen positive Schwankungen. — Wie schon Worm Müller fand ferner Verf., dass das in den Gefässen bei Verblutung zurückbleibende Blutvolum verschieden ausfällt, also das natürliche Lumen des Gefässsystems sich ändert, wenn künstliche Aenderungen der Gefässfüllung vorangegangen sind. Den Einfluss einer vorangegangenen Blutentziehung erkennt man daran, dass der Blutverlust bei einmaliger tödtlicher Verblutung geringer ausfällt (4,5—5,7 pCt. des Körpergewichts), als wenn die Verblutung 1- oder 2mal je 1 Stunde unterbrochen wird (5,6—10,7 pCt.). Umgekehrt erhält man von einem Hunde dem man vorher eine grössere Transfusion gemacht hat, bei der Verblutung zuweilen nicht einmal soviel, oder jedenfalls nur wenig mehr Blut als die transfundirte Menge betrug, und zwar auch dann, wenn die Verblutung durch Rückenmarksreizung befördert wird. Die Transfusion bewirkt also eine dauernd grössere Capacität des Gefässsystems. Derselbe Satz bestätigte sich auch in Versuchen über die Ausflussgeschwindigkeit des Blutes vor und nach Transfusionen. Ferner zeigte sich, dass die Wirkung auf das Gefässsystem nicht identisch ist, wenn natürliches und wenn defibrinirtes Blut transfundirt wird.

Ponfick's (25) Versuche über Transfusion an Hunden ergaben folgende Resultate: Injektion von „künstlichem Serum“ (1procentige Kochsalzlösung mit Hühnereiweiss) im Betrage von 35—40 p. mille des Körpergewichts, also etwa der Hälfte der Blutmenge entsprechend, bewirkt nur mässige Oppression, reichliche Kothentleerung, keine vermehrte Harnentleerung, spec. Gewicht des Harns vermindert, derselbe ist bekanntlich hühnereiweisshaltig (Stokvis), stark alkalisch. Von natürlichem Lammblutserum werden enorme Mengen vertragen; der Harn, auch hier nicht vermehrt, bleibt sauer und eiweissfrei. Die injicirten Mengen scheinen im Gefässsystem zu bleiben, wofür auch die Arbeit von Worm Müller (s. oben) spricht. — Weitere Versuche betrafen die Transfusion von gleichartigem Blute (grosser Schäferhunde); sehr grosse Mengen (64 p. mille) konnten ohne nachhaltige Störung direkt über-

geleitet werden. Dagegen bewirken 30 p. m. defibrinirtes Lammblut beim Hunde Dyspnoe, Collapsus und Tod. Undefibrinirtes („ganzes") Blut fremder Thiere wirkte ebenso schädlich; schon bei 12 p. m. Lammblut direkt zum Hunde übergeleitet, trat in einem Falle Brechreiz, Abgeschlagenheit, Lähmung, Blutharnen, und in 79 Stunden der Tod ein. Lammblut ist für Katzen und Kaninchen ebenso schädlich. Die tödtliche Dosis liegt für den Hund bei: Lammblut direkt 10—12 p. m., indirekt 13—14 p. m.; Hühnerblut 20—25 p. m.; Katzenblut über 5, Kaninchenblut über 4, Schwein- und Kalbsblut über 2, Menschenblut über 3, Entenblut über 10 p. m. — Die Sektionen weisen sehr mannigfache Erkrankungen auf; vor allem sind die Nieren stark geschwollen, und enthalten in den gewundenen und geraden Harnkanälchen blutig gefärbte solide Pfröpfe. Die Augenflüssigkeiten sind hämoglobinhaltig. Flüssigkeitsansammlungen finden sich nicht, ebensowenig Thrombosen. Eine der bedeutsamsten Erscheinungen ist die Hämoglobinurie (Blutkörper finden sich nicht im Harn), die schon 14 Minuten nach der Transfusion beginnen kann; sie ist mit alkalischer Reaction verbunden. Sie tritt schon bei kleinen Dosen auf, die für den Hund, je nach der Blutart zwischen 1,2 und 4,5 p. mille, für die Katzen zwischen 2 und 4 p. m., für die Kaninchen zwischen 0,5 und 2 p. m. liegen. Ihre Quelle kann nur in der Zerstörung der fremden Blutkörperchen liegen, denn dass die eigenen durch die fremde Flüssigkeit nicht angegriffen werden, zeigt sich in der Unschädlichkeit fremden Serums; aber auch direkt kann man an den injicirten Hühnerblutkörperchen den Untergang verfolgen. Injicirt man beim Hunde lackfarbenes Lammblut, so tritt die Hämoglobinurie erst bei derjenigen Dosis auf, die auch bei erhaltenen Blutkörperchen Hämoglobinurie bewirkt; gewisse Mengen freien Hämoglobins im Blute gehen also nicht in den Harn über, und bei den zur Harnveränderung unzureichenden Blutmengen kann demnach sehr wohl ebenfalls Zerstörung der Blutkörper stattfinden. — Die Anwesenheit freien Hämoglobins im Blute und die Transsudationen desselben sieht Verf. als die Quelle der funktionellen Störungen und speciell die durch die Ausscheidung des Hämoglobins veranlasste Entzündung und Insufficienz der Nieren als einen das Leben bedrohenden Vorgang an.

Einen Theil der mitgetheilten Thatsachen hatte schon vorher *Landois* (26) in einer vorläufigen Mittheilung publicirt (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1873. No. 56, 57).

Nach *Schiff* (28) verliert das Blut von Hunden, welchen man täglich 8—12 C.-Cm. einer ätherischen Phosphorlösung in den Rachen spritzt, so dass sie verschluckt wird, nach 5—7 Tagen vollständig seine

Gerinnbarkeit, so dass jetzt jede kleine Wunde gefährlich wird. Die Arterien findet man in den Leichen der Thiere nicht wie sonst leer. Verf. benutzt diese Blutveränderung zur Anstellung von *Kymographionversuchen* an den Venen, die sonst wegen der viel leichter als an den Arterien eintretenden Gerinnungen ungemein schwierig sind.

Cyon (29) wurde durch das Vorhaben, die Wirkung sensibler Reize auf den Blutdruck im Zustande der Apnoe zu untersuchen, auf das Studium der *nicht cardialen Wellen der Kymographioncurve* geführt. Diese sind theils respiratorische, theils sog. Traube'sche, d. h. grössere von rhythmischer Erregungsschwankung des Gefässcentrums herrührende Druckschwankungen. Lässt man das Thier (selbstständig) Sauerstoff athmen, so schwinden die respiratorischen Wellen und die Traube'schen werden abgeflacht; bläst man ihm aber künstlich Sauerstoff ein, so bleiben die respiratorischen Wellen erhalten, die Traube'schen schwinden. Das Verhalten der Traube'schen Wellen erklärt sich leicht aus der Abnahme der Erregung des Gefässcentrums durch die Apnoe. Das der respiratorischen kann nur durch mechanische Entstehung derselben (Druck im Thorax) erklärt werden; beruhten sie auf Schwankungen des Gasgehalts im Blute (Schiff), so könnten sie nicht wiedererscheinen, wenn die schon durch O-Athmung fast vollständige Apnoe durch O-Einblasung noch vollständiger wird.

Grashey (30) verbindet, zur zeitlichen Eintheilung der Curve, die secundäre Spirale eines Ruhmkorff'schen Inductors so mit dem *Sphygmographen*, dass zwischen Spitze des Zeichners und Metallplatte Funken durch das Papier hindurchschlagen; die Unterbrechungen geschehen durch Stimmgabeln; zur Uebersicht ist es bequem, mittels einer besonderen Unterbrechungsvorrichtung je den 4. oder 5. Funken ausfallen zu lassen.

Klemenziewiz (31) hat das von Landois angegebene *Gas-Sphygmoskop* weiter ausgeführt und rühmt seine Vortheile für die Demonstration der bekannten Eigenschaften des Pulses.

Landois (32) lässt einen Papierstreifen senkrecht an dem Blutstrahl einer geöffneten *Arterie* vorbeigehen und erhält durch das *Bespritzen des Papiers* eine Curve, die mit der des Sphygmographen sehr nahe übereinstimmt, besonders auch die Dikrotie zeigt und andere auf sphygmographischem Wege gefundene Details bestätigt. Verf. bestimmte auch die Blutmengen, welche die einzelnen Theile der aufgespritzten Curve enthielten, und fand so, dass die während Systole und Diastole der Arterie den Querschnitt passirenden Blutmengen sich wie 7—8 : 10 verhalten; misst man die Zeiten der Systole und Diastole, so ergibt

sich weiter, dass die Geschwindigkeit der Strömung in der Systole 2—2,4mal so gross ist als in der Diastole.

Gegen Magendie's Versuch, um die *Absorption durch die Venen* zu beweisen, dass nämlich Injektion eines Giftes in den Unterschenkel Vergiftung bewirkt, auch wenn derselbe nur noch durch Arterie und Vene, jede noch dazu durch ein Metallrohr unterbrochen, mit dem Rumpf zusammenhängt hatte Pellerin (1818) eingewandt, dass dabei direkte Injektion in ein Venenstämmchen vorgekommen sein könne. *Oré* (33) wiederholt nun den Magendie'schen Versuch mit der Modification, dass er das Gift (Strychnin) nicht injicirt, sondern auf eine Vesicatorfläche aufträgt. So ist also ganz unwiderleglich bewiesen, dass nicht ausschliesslich die Lymphgefässe resorbiren.

[Zur Demonstration des lebendigen Herzens von Kaninchen für Vorlesungen und für gewisse Versuche entfernt *Holmgren* (34a) die Haut und die Muskeln an der einen Seite der Thoraxregion und öffnet den Thorax nach Anlegung einer beide Art. mammariae umfassenden Ligatur. Die Blutung ist gering und die Ansicht des Herzens wird durch das Zusammenfallen der einen Lunge freigemacht, während das Fortfunktioniren der andern Lunge die Anwendung künstlicher Respiration unnöthig macht. *P. L. Panum.*]

[*Ostroninow* (34b) tritt gegen die Betrachtung des ersten Herztones als Muskelgeräusch auf. Er macht darauf aufmerksum, dass nach den Untersuchungen von Valentin, Küchenmeister, Gerhardt u. s. w. der erste Herzton viel höher und stärker ist, als derjenige, den ein tetanisch verkürzter Muskel hervorbringt. Zur Erzeugung von Muskelton ist unentbehrliche Bedingung tonische Contraktion des Muskels, die Systole des Herzens dagegen besteht nach Marey's Untersuchungen aus einer einzelnen Muskelverkürzung. Wir haben also keinen Grund, von vorne herein die Möglichkeit eines Muskeltones bei der Herzsystole anzunehmen; alles dies gründet sich auf Versuche, die an vom Blut befreiten Herzen angestellt wurden. Da Ludwig es nicht gelungen, das Herz vollständig von Blut zu befreien, so wandte der Verfasser zu diesem Zwecke folgende Methode an. Einem kräftigen Hunde, der mit 3—4 Gran Morphium narkotisirt war, führte er durch Vena cava ins rechte Herz einen Katheter ein, der an seinem Ende mit einem Kautschukbeutel versehen war. (Die Einrichtung des Katheters war folgende: ein sehr enges Röhrchen mit Hahn an einem und mit Kautschukbeutel am andern Ende versehen, wurde in einem gänsekieldicken Katheter placirt und in dieser Weise ins Herz hineingebracht; hierauf schob man das Beutelchen aus dem Katheter heraus und füllte dasselbe mit Wasser vermittelst des Röhrchens.) Das Beutelchen konnte man mit

Wasser soweit füllen, dass es das rechte Herz vollständig einnahm, oder die rechte venöse Oeffnung verstopfte, wie die Sektion nach dem Ende des Versuches darthat. Auf diese Weise wurde der Blutlauf durch das rechte Herz vollständig aufgehoben. Um die Blutmenge im Herzen in jeder Minute wahrzunehmen, wurde die Carotis mit einem Ludwig'schen Kymographion vereinigt. Die Auscultation wurde auf gewöhnliche Weise an der Herzspitze vorgenommen und die Resultate derselben durch einen Elektromagneten an der Kymographiontrommel verzeichnet. Sechs gelungene Versuche gaben folgende Resultate: Im Verhältniss zur Füllung des Beutelchens mit Wasser wurde der Blutdruck in der Carotis immer kleiner und fiel schliesslich ganz. Die Herzcontraktionen waren zu der Zeit energisch und nicht häufiger (die Herzcontraktionen waren an den Bewegungen des Katheters sichtbar). Wenn man nach schliesslichem Falle des Blutdruckes etwas Wasser aus dem Beutelchen herauslässt, nimmt der Blutdruck wieder zu; in widrigem Falle stirbt, der Hund innerhalb 1—2 Minuten nach einigen tiefen Einathmungen. An sehr starken Hunden kann man den Versuch 2—3mal wiederholen, wenn man nur darauf Rücksicht nimmt, dass das schliessliche Fallen des Blutdruckes nicht länger als $^1/_2$—1 Minute andauert. Bei der Sektion findet man, dass das rechte Herz ganz vom Kautschukbeutel eingenommen ist; der linke Ventrikel enthält gewöhnlich nur sehr wenig Blut. Die Auscultation gab folgende Resultate: Beim Beginne der Anfüllung des Herzbeutels werden die Herztöne schwächer, hierauf verschwindet der 2. Ton, es bleibt nur ein schwacher 1. Ton oder statt dessen ein schwaches Geräusch. Mit dem schliesslichen Falle des Blutdruckes verschwinden jegliche Töne; nach $^1/_4$—$^1/_2$ Minute erscheint zuerst ein schwacher 1. und hierauf auch der 2. Ton. Wenn nun das Wasser aus dem Beutel herausgelassen wird, kommen wieder normale Herztöne zum Vorschein. In diesen Versuchen erreicht man bis zu einem gewissen Grade Blutleere des Herzens, wenn auch nur auf sehr kurze Zeit. Dass das Herz während einiger Secunden sehr wenig Blut enthielt, dafür spricht das Fallen des Blutdruckes und das Verschwinden des 1. Herztones. Und trotz alledem während des ganzen Versuches waren die Herztöne regelmässig und stark, wie man nach den Katheterbewegungen urtheilen konnte. Die Abwesenheit des Tones unter solchen Verhältnissen gibt uns das Recht zu schliessen, dass die Muskelcontraktion des Herzens keinen solchen Ton gibt, der durch die Bauchwand hörbar wäre. Auf Grund dieser Versuche neigt der Verf. zur Ansicht, dass der 1. Ton durch Schwingungen der Atrioventricularklappen verursacht wird.

Nawrocki.]

Athmung.

Nach *Stone* (35) kann man durch Exspirationsdruck in einem zwischen die Lippen genommenen Rohr einen Druck bis 6 Fuss Wasser hervorbringen (Ungeübte nur 3—4 Fuss). Nimmt man beim *Blasen* eines Instrumentes (mezzo-forte) ausserdem ein Manometerrohr in den Mund, so ergeben sich folgende Blasedrucke:

Oboe	tiefe	Noten	9	Zoll (engl.)	höchste	Noten	17	Zoll (engl.)
Clarinette	„	„	15	„	„	„	8	„
Fagott	„	„	12	„	„	„	24	„
Horn	„	„	5	„	„	„	27	„
Cornet	„	„	10	„	„	„	34	„
Trompete	„	„	12	„	„	„	33	„
Euphonium	„	„	3	„	„	„	40	„
Bombardon	„	„	3	„	„	„	36	„

(1 Zoll engl. = 2,54 Cm.). Bemerkenswerth ist die Ausnahme, welche die Clarinette bildet. Die meisten Drucke überschreiten nicht den beim Husten.

Luciani liess in Gemeinschaft mit *Pratilli* (36) Hunde oder Kaninchen mittels Trachealcanüle aus einem abgeschlossenen Luftraum von 30 Litern für Hunde hin und zurück *athmen* und schrieb durch einen seitlich communicirenden Marey'schen Pantographen die Athembewegungen auf. Aus den gewonnenen Curven wurden je 3 andere construirt, von denen die erste die Frequenz, die zweite die mittlere Excursion, die dritte die Summe der Excursionen in der Zeiteinheit darstellt, alles auf die Zeit als Abscissenaxe bezogen. Alle drei Curven verlaufen nicht sehr regelmässig, sondern im Zickzack. Ferner zeigt sich, dass Elevationen der ersten Curve Senkungen der zweiten entsprechen, d. h. dass mit Zunahme der Frequenz die mittlere Excursion abnimmt; doch compensiren sich beide Veränderungen nicht vollständig, denn dann müsste die dritte Curve eine horizontale Gerade sein, was sie nicht ist. Luciani betrachtet diese Versuche als entscheidend zwischen zwei Theorien der Respiration; die eine sieht die Quelle der Athembewegungen in peripherischen, durch Bildung von Oxydationsprodukten, bes. Kohlensäure, gebildeten Reizen; beim Athmen im abgeschlossenen Raume müsste hiernach die Athmungsarbeit zuerst zunehmen und dann mit Abnahme der Erregbarkeit der Medulla oblongata wieder abnehmen. Dies ergeben nun die Curven nicht, sondern die Athmungsarbeit macht ganz unregelmässige, von der Zunahme der dyspnoischen Blutbeschaffenheit unabhängige Schwankungen. So sei also für die andre Theorie entschieden, nach welcher die Athmung ein rein automatischer Akt sei, für dessen Ablauf unter den

gegebenen Umständen sich nichts a priori sagen lasse. Vagusdurchschneidung vor oder während des Erstickungsversuchs hatte auf den Grad der Ventilation keinen Einfluss.

Nach *Mayer* (37) tritt während des Herzstillstandes durch Vagusreizung eine leichte Dyspnoe ein (durch Stagnation des Hirnblutes) welcher beim Aufhören der Reizung ein exspiratorischer Athmungsstillstand folgt; letzteren erklärt Verf. als eine durch den plötzlichen Eintritt arteriellen Blutes in die Hirngefässe bewirkte *Apnoe* (nach der bisherigen Anschauung kann aber Dyspnoe in Apnoe nur durch ein respiratorisches Stadium hindurch übergehen; Ref.). Das Blut sei durch die dyspnoische Athmung arterieller als sonst gemacht, und es sei hierdurch zugleich erwiesen, dass auch das in den Lungen stagnirende Blut reichlichen Gaswechsel haben kann. Die Durchschneidung des andern Vagus hat keinen Einfluss auf die Erscheinungen.

Das *Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen* hatte Traube auf verminderte Erregbarkeit des Athmungscentrums zurückgeführt. Die durch die Athmungsstillstände bedingte dyspnoische Blutbeschaffenheit erreicht während derselben denjenigen Grad, der zur Reizung des wenig erregbaren Centrums nöthig ist; die so ausgelösten Athmungen vermindern aber alsbald wieder den Reiz, so dass neuer Stillstand eintritt etc. Dieser Theorie tritt *Filehne* (38) auf Grund von Versuchen entgegen. Es gelang ihm bei Thieren durch Inhalation geringer Chloroformmengen in tiefer Morphiumnarkose die Erscheinung künstlich hervorzurufen. Er bemerkte nun während der Athmungspausen allmähliche Abnahme der Pulsfrequenz bis nahe zum Stillstand, während der Athmungsperioden Wiederzunahme bis zur Norm. Dies Verhalten blieb nach Durchschneidung der Vagi aus, das Respirationsphänomen aber bestand, mit verlängerten Pausen, fort. Die Pulsveränderung, welche auf periodischer, centraler Vagusreizung beruht, ist also nicht die Ursache, sondern eine Begleiterscheinung des Athmungsphänomens. Für letzteres gaben dagegen Blutdruckbestimmungen die Erklärung. Der Blutdruck steigt während der Pausen unter sichtbarem allgemeinem Gefässkrampf und Pupillenerweiterung, und sinkt während der Athmungsperioden wieder auf die Norm. Verf. nimmt nun an, dass das Cheyne-Stokes'sche Phänomen auf einer Periodicität der Blutzufuhr zum Athmungscentrum beruht. Während der Athmungspause steige die dyspnoische Erregung des Gefässcentrums bis zum Gefässkrampf, an dem auch die Hirngefässe Theil nehmen; letzteres bewirke endlich auch die Reizung des abnorm schwer erregbaren Respirationscentrums. Es tritt Athmung ein, zuerst oberflächlich, dann immer dyspnoischer, und jetzt erst wird dadurch das Blut genügend arterialisirt

um zunächst den Gefässkrampf zu lösen, und dadurch dem Blut reichlichen Zutritt zum Athmungscentrum zu gewähren, wodurch wieder jene abnorme Apnoe eingeleitet wird. Also nicht bloss verminderte Erregbarkeit des Athmungscentrums, sondern Herabsetzung derselben unter die des Gefässcentrums sei für das Phänomen Bedingung. Die Traube'sche Theorie könnte die Periodicität nicht erklären, sondern es müsste sich nach ihr ein abnormer Gleichgewichtszustand mit gleichmässiger Athmung und dyspnoischer Blutbeschaffenheit ausbilden. — *Traube* (39) gibt in einer Erwiderung das Gewicht des letzteren Grundes zu, weist aber in Filehne's Deductionen u. A. einige willkürliche Voraussetzungen nach, z. B. dass in der Norm das Athmungscentrum erregbarer sei, als das Gefässcentrum (woran soll überhaupt die „Erregbarkeit" dieser Centra verglichen werden? Ref.). Er modificirt seine Theorie dahin, dass er ausser verminderter Erregbarkeit noch eine grosse Ermüdbarkeit des Athmungscentrums annimmt. So kommt, nachdem die Athmung durch die ergiebige Ventilation wieder mässig geworden ist, dadurch die Pause zu Stande, dass die Ermüdung des Centrums schneller zunimmt als die Kohlensäure-Ansammlung. — *Filehne* hält dagegen seine Theorie fest und vertheidigt sie gegen Traube's Einwände.

Kohts (41) konnte, hauptsächlich durch mechanische Reizung (bei Hunden und Katzen) *Husten* auslösen: vom Kehlkopf mit Ausnahme der freien Stimmbandränder, von Trachea und Bronchien, besonders an der Bifurcationsstelle, von der Pleura (im Gegensatz zu Nothnagel), vom Oesophagus, vom äussern Gehörgang; zweifelhaft waren die Erfolge am Lungenparenchym, Pericardium, Magen, nicht ganz constant am Pharynx. Ferner erregt Husten die Reizung der centralen Enden des Vagus, Laryngeus superior, Pharyngeus. Das Centrum der Hustenbewegungen liege nach Durchschneidungsversuchen am verlängerten Mark wahrscheinlich etwas höher als das Inspirationscentrum.

[*Drosdow* und *Botschetschkarow* (41 a) stellten auf Prof. Botkin's Anregung an Thieren Versuche an über die Einwirkung comprimirter Luft auf den Blutdruck. In die Luftröhre des vorher mit Opium betäubten Thieres wurde eine Canüle eingeführt, die man nach Belieben mit dem Waldenburg'schen Apparate vereinigen konnte, so dass das Thier bald gewöhnliche, bald comprimirte Luft einathmete. In der Canüle, durch welche comprimirte Luft in die Luftröhre gelangte, befand sich ein Hahn, der nur die Einathmung der comprimirten Luft aus dem Apparate zuliess; während der Ausathmung wurde durch Drehung des Hahnes die Lunge mit der Atmosphäre in Communication gebracht. Diese Drehungen des Hahnes wurden dem Rhythmus

der Athembewegungen angepasst. Es geschah hier also bloss die Einathmung unter höherm Drucke. Der Waldenburg'sche Apparat wurde bei Manometerhöhe von 34,2 Mm. mit Luft gefüllt, was $^1/_{22}$ des Atmosphärendruckes entspricht. Die Carotis der Hunde wurde mit dem Ludwig'schen Kymographion in Verbindung gebracht. Die Verfasser kamen vorläufig zu folgenden Resultaten: 1) So wie das Thier comprimirte Luft einzuathmen beginnt, fällt der Blutdruck. Diese Herabsetzung des Blutdruckes verschwindet, sobald das Thier wiederum gewöhnliche Luft einathmet. 2) Mit der Herabsetzung des Blutdruckes beim Einathmen comprimirter Luft werden die Athemschwankungen des Blutdruckes viel deutlicher. 3) Auch nach vorgängiger Durchschneidung beider Vagi setzte das Einathmen comprimirter Luft den Blutdruck herab; nach Aussetzen desselben stieg wiederum der Blutdruck und der Erfolg der Durchschneidung beider Vagi trat wieder in voller Deutlichkeit auf. 4) Die Häufigkeit der Herzschläge bei Durchschneidung beider Vagi und Anwendung comprimirter Luft ändert sich nur sehr wenig. 5) Der physiologische Erfolg der Reizung peripherischer Abschnitte der Vagi tritt auch bei Anwendung comprimirter Luft deutlich hervor. 6) Auch die Reizung des centralen Abschnittes des N. ischiadicus hat bei Einathmung comprimirter Luft zur Folge Erhöhung des Blutdruckes. 7) Beim Einathmen comprimirter Luft treten während Absterbens der Thiere durch Verblutung keine Krämpfe auf. *Nawrocki.*]

Verdauungsorgane. Drüsen. Harnorgane.

Mezger (42) macht darauf aufmerksam, dass das Geschlossenhalten der Kiefern keine Anstrengung erfordert, während beim Offenhalten schnell Ermüdung eintritt. Er weist ferner nach, dass bei geschlossenem Munde das Cavum oris allseitig geschlossen ist, so dass Entfernung der Zahnreihen die Wangen einzieht und Speichel ansaugt, bis die Lippen mit Geräusch auseinander platzen. Der ersterwähnte Umstand erklärt sich hiernach daraus, dass *Zunge und Unterkiefer* bei geschlossenem Munde durch *Luftdruck* getragen werden. *Donders* (43) fügt hinzu, dass sich mit einem über der Zunge (am besten durch eine Zahnlücke) in den Raum vor dem weichen Gaumen eingeschobenen Manometer ein negativer Druck von 2—4 Mm. Hg nachweisen lasse, auf den die Athmung (durch die Nase) fast keinen Einfluss hat. Schiebt man das passend gebogene Manometerrohr nach hinten vor, bis es in den Respirationsraum mündet, so geschieht dies erst weit hinten, das Gaumensegel liegt also über die Zungenwurzel nach unten ausgespannt. Der geringe Einfluss der Athmung auf den Saug-

raum geschieht durch kleine Schwankungen des Gaumensegels. Auch nach vorn ist der Saugraum völlig abgeschlossen, durch die Zunge, die man namentlich bei zurückgebogener Spitze stark gegen den Gaumen ansaugen kann; dies Saugen (Vergrösserung des Saugraums) geschieht durch actives Zurückziehen der Zungenwurzel; man kann dabei einen negativen Druck von über 100 Mm. Hg erzeugen. Auch ein vorderer Saugraum, nachweisbar durch ein unter die Zunge gebrachtes Manometer, existirt, hat aber gewöhnlich gar kein Lumen. Während des Schlafes und beim Tabakrauchen wirken beide Räume gemeinsam. Im Schlafe schliesst die Zunge an die Zähne an; wird der Schluss durch Herabsinken des Unterkiefers geöffnet, so dass kein Saugraum existirt, so tritt durch Schwingungen des nun freien Gaumensegels bei Mundathmung Schnarchen ein.

Carlet (44) theilt Folgendes über den *Schlingakt* mit: Im Beginn des Schlingens, vor dem Aufsteigen des Kehlkopfs, ja ehe der Bissen die Mundhöhle passirt hat, findet im Pharynx und in der Mundhöhle eine Druckverminderung Statt; sie ist durch die Erhebung des Gaumensegels bedingt, und wirkt auf den Bissen aspirirend. Der anfangs erreichte Druckstand bleibt bis zur Beendigung des Schlingakts in der Mundhöhle auf constanter Höhe; sobald die vorderen Gaumenbögen passirt sind, bildet also die Zunge hier einen hermetischen Schluss; auch geht hieraus hervor, dass die Stimmritze vom Beginn des Schlingakts an geschlossen ist. Die Versuche sind mittels zweier Pantographen angestellt, von denen einer den Druck im Munde, der andere die Larynxstellung verzeichnet.

Mosso (45) stellte in Schiff's Laboratorium an Hunden die wichtige Thatsache fest, dass beim *Schlingen* die Oesophagusperistaltik sich über Unterbindungs-, Durchschneidungs- und über ausgeschnittene Stellen des Oesophagus hinweg fortpflanzt, so lange die von aussen zutretenden Nerven erhalten sind. Hiermit ist bewiesen, dass die coordinirte Peristaltik von einem ausserhalb des Schlundes (im verlängerten Mark) gelegenen Centrum herrührt; dasselbe agirt reflektorisch. Die Kraft des Schlingens ist so beträchtlich, dass sie ein Gewicht von 250 Grm., das mittels einer über eine Rolle gehenden Schnur an dem verschluckten Körper (hölzerne Kugel) befestigt ist, in die Höhe zieht, bis letzterer in den Magen gelangt ist. Auf kürzere Strecken können selbst 450 Grm. bewältigt werden. — Verf. führte ferner eine Kautschukblase in den Schlund ein, die mit Wasser gefüllt und mit einem Manometer verbunden war, so dass man die geringste Contraktion des Oesophagus sehen konnte. Curarevergiftung hindert die Wirkung der Vagi auf den Schlund; in der Chloralnarkose lässt sie sich ungestört

beobachten. Wiederholte gleich starke auf den Vagus applicirte Induktionsschläge bewirken ein der Bowditch'schen Treppe entsprechendes Anwachsen der Contraktionen bis, oft erst bei der 8.—10. Contraktion, ein constanter Werth erreicht wird; dasselbe zeigt sich bei direkter Reizung. Verf. überzeugte sich, dass ausser dem Vagus kein Nerv auf die Speiseröhre wirkt. Die Durchschneidung des Vagus bewirkt eine kurze, starke Contraktion, nur wenn sie langsam ausgeführt wird bleibt ein längerer Contraktionszustand (Magendie) zurück. — An der ausgeschnittenen Speiseröhre kann man deutliche spontane Bewegungen einzelner Theile sehen, die beim Hunde im Sommer etwa 2 Stunden, bei der Katze viel länger anhalten, bis 30 Stunden. Die Wandung enthält zahlreiche Ganglienzellen. Zuckungen bei Reizung des Laryngeus inferior kann man beim Hunde bis 4 1/2 Stunden nach dem Tode erhalten. Die Speiseröhre, deren Muscularis hier ganz und gar quergestreift ist (Gillette), verhält sich im Uebrigen wie gewöhnliche quergestreifte Muskeln. Spontane, nach Magendie rhythmische, nach Schiff tonische Contraktionen (nach Zerstörung der Med. obl.) im unteren Drittel des Oesophagus konnte Verf. nicht wahrnehmen; er vermuthet Täuschungen durch mechanische Reize.

Nach Versuchen von *Emminghaus* (46) an Menschen zeigen sich in einer eingeführten *Schlundsonde* nur dann respiratorische *Druckschwankungen* (nachweisbar durch vorgehaltene Flamme und durch das Manometer), wenn sich die untere Oeffnung im intrathoracischen Theil des Oesophagus befindet; oberhalb desselben, ebenso im Magen, ist keine Spur vorhanden. Dasselbe Resultat erhält man, wenn das untere Sondenende mit einem dünnen Kautschukbeutel überbunden ist. Wird nach einer Inspiration das obere Ende verschlossen und nun die Sonde herausgezogen, so zeigt sich nur dann Luftansammlung im Kautschukbeutel, wenn derselbe innerhalb des Brusttheils der Speiseröhre gelegen hatte.

Greve (47) findet wie Riegel, unter dessen Leitung er gearbeitet hat, dass Apomorphin auch nach Durchschneidung der Vagi Erbrechen bewirkt; die abweichende Angabe Quehl's erklärt er theils durch das Aufgebundensein in Rückenlage, theils durch die künstliche Athmung der Thiere. Er bestätigt nämlich die von Grimm auf Veranlassung des Referenten angestellten Versuche, nach welchen Apnoe das Erbrechen, und das Brechmittel die Apnoe hindert, und schliesst sich der Ansicht des Referenten an, dass der Brechakt auf abnormer Erregung des Athmungscentrums beruhe. (Vergl. hierüber auch die Arbeit von Harnack, unter „Gifte".) Er fand ferner, dass Rückenmarksdurchschneidung in der Höhe oder oberhalb des 6. Brustwirbels das Erbrechen aufhebt, und dass der Magen an letzterem völlig unbetheiligt ist.

Statik. Locomotion.

Abweichend von König (vgl. Ber. 1873 S. 500) findet *Albert* (48) dass, abgesehen von leichten, erworbenen Krümmungsanomalien, Kopf und Pfanne des *Hüftgelenks* gleichen Krümmungsradius haben und sich stets genau anliegen. Verf. gibt ferner Methoden an, um den Umfang der Bewegung im Hüftgelenk zu messen; Resultate sind noch nicht mitgetheilt.

Schmid (49) findet ebenfalls (unter Aeby's Leitung) im Gegensatz zu König Kopf- und Pfannenfläche genau congruent; sie sind aber beide nicht sphärisch, sondern, wie schon Aeby früher gefunden hat, Segmente eines Rotations-Ellipsoids. Die beiden Hauptkrümmungsradien sind im Mittel 26,5 und 24,8 Mm., die Differenz (im Mittel 1,7 Mm.) schwankt zwischen 0,8 und 3,5 Mm., oder 3 und 12,8 pCt. des grösseren (meridianalen). Die Segmente sind schiefe Polsegmente. Genaue Gleitbewegungen sind eigentlich nur bei Drehungen um die Rotationsaxe des Ellipsoids möglich, wenn beide Flächen mit ihren Rotationsaxen zusammenfallen; dies ist wesentlich bei den Beugungen und Streckungen annähernd der Fall, die daher auch am leichtesten geschehen; bei allen übrigen Stellungen müssen Spalträume entstehen. Rose gegenüber überzeugte sich Verf. experimentell, dass der Luftdruck an der Gelenkhaftung einen wesentlichen Antheil hat; er verleiht dem Gelenk eine Tragkraft von etwa 18 Kilogramm. Die von den Gebr. Weber angegebene Zahl von 12 Kilogramm beruht auf einer zu kleinen Annahme der wirksamen Fläche; nicht die Area der Pfanne, sondern die Ebene, die durch den Faserring geht, ist maassgebend, weil sie es ist die den vom Luftdruck belasteten vom druckfreien Schenkelantheil trennt. Das Bein ist 10—13 Kilogr. schwer.

Marey (50) befestigt am Fusse eines *Gehenden* einen Faden, der sich von einer Rolle abwickelt; letztere überträgt ihre Drehungen auf $^1/_{100}$ verkleinert auf eine andere Rolle, die einen Schreibstift in die Höhe zieht. Da dieser auf einem Cylinder schreibt, so erhält man Curven deren Abscissen den Zeiten, deren Ordinaten den Fortschritten des Fusses entsprechen. Diese höchst interessanten Curven sind treppenförmig aus horizontalen (der Ruhe des Fusses entsprechenden) und schräg ungekrümmt ansteigenden (der Vorbewegung entsprechenden) Stücken zusammengesetzt. Je schneller der Gang, um so kürzer sind die horizontalen, um so höher die verticale Projection der ansteigenden und um so steiler die Neigung der letzteren; d. h. je schneller der Gang, um so kürzer ist die Aufsetzzeit des Fusses, um so grösser und rascher der Schritt. Die Fussbewegung geschieht mit gleichmässiger

Geschwindigkeit, woraus M. ein Argument gegen die Weber'sche Pendelbewegungslehre entnimmt, die schon von einigen anderen französischen Autoren (Duchenne, Giraud-Teulon, Carlet) angefochten worden ist. — Ferner befestigt M. den Faden am Gürtel, statt am Fusse. Jetzt treten wellenförmige Ausbuchtungen der schräg ansteigenden Curve auf, die den Schritten entsprechen (natürlich doppelt soviel, wie im vorigen Falle Treppenstufen); sie werden mit schnellerem Gange, also steilerer Curve, immer undeutlicher; beim schnellsten Gange bewegt sich der Rumpf völlig gleichförmig.

Marey (51) stellt über den *Flug der Vögel* folgende Betrachtungen und Versuche an: Kann man die Masse der Flügel eines Flugapparats vernachlässigen, so wird sich derselbe in der Luft halten, wenn das Moment der flügelbewegenden Kraft etwas grösser ist, als das des Luftwiderstandes. Der letztere muss unter jedem Flügel die Hälfte des Gewichts des ganzen Apparats betragen, da er den Apparat tragen soll. Nimmt man den Flügel dreieckig und den Luftwiderstand dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional an, so liegt der Angriffspunkt der Resultirenden aller Widerstandsdrucke unter der Mitte des Flügels. Hiernach kann man einen Flugapparat construiren, und die Bedingungen werden erfüllt sein, wenn man, die Finger unter beide Flügelmitten legend, die Maschine mit denselben erheben kann, ohne die auf die Flügel niederdrückend wirkenden Federn aus der Gleichgewichtslage zu bringen. Durch Bestimmung der Insertion und der Kraft der Pectoralmuskeln, der Gestalt der Flügel und des Körpergewichtes überzeugte sich Verf. ferner, dass bei den Vögeln die genannten Bedingungen verwirklicht sind. Als er nun aber eine nach denselben Principien construirte Flugmaschine fliegen lassen wollte, fand er, dass dieselbe dazu eines 3—4 Mal so schnellen Flügelschlags bedurfte, als der Vogel, woraus also zu schliessen wäre, dass die Luft dem künstlichen Flügel einen 9—16 Mal geringeren Widerstand bietet, als dem des Vogels. Dies paradoxe Resultat klärt nun Verf. dahin auf, dass die *Fortbewegung* des Vogels die Ursache sei; hierdurch comprimirt der Flügel immer neue Luftschichten, der Widerstand derselben ist aber, wie sich theoretisch und experimentell zeigen lässt, grade im Anfang der Compression am wirksamsten; der fortschreitende Vogel schlägt immer neue Luftschichten und berührt jede nur so flüchtig, dass sie nicht Zeit hat, die Geschwindigkeit des Flügels anzunehmen. Dies wurde experimentell mittels eines künstlichen Vogels bestätigt, dessen Flügelmaschinerie durch comprimirte Luft getrieben wurde. Wurde dieser Vogel in Fortbewegung versetzt (im Kreise oder grade aus), so genügten zu seiner Erhaltung im Fluge 2—3 Mal

kleinere Flügelexcursionen, als an Ort und Stelle. Auch an Vögeln (beim freien Fluge oder an einer Manégeführung) kann man bemerken, dass der Flügelschlag im Beginn des Fluges am schnellsten ist, und langsam wird wenn das Thier eine gewisse Geschwindigkeit erlangt hat; ferner, dass ein an einem Faden befestigter Vogel jedesmal fällt, wenn der Faden sich anspannt.

H. und *L. Planavergne* (52) haben ähnliche Betrachtungen schon 1870 publicirt. Nach *Pénaud* (53) sind sie schon viel früher von verschiedenen Autoren gemacht worden. *Bertin* (54) hält den von Marey hervorgehobenen Einfluss für mehr nebensächlich und schreibt der Horizontalbewegung des Vogels in etwas anderm Sinne Bedeutung für die Erhaltung in der Luft zu. Die *Commission der Academie* (55) schliesst sich den Betrachtungen Marey's an, und erklärt seine Versuche für beweisend.

Moreau (56) theilt folgende Thatsachen über die *Schwimmblase* mit, welche mit einem ähnlichen, die Volumveränderungen des Thieres graphisch darstellenden Apparat gewonnen sind, wie ihn Harting 1872 unter dem Namen „Physometer" zu gleichem Zwecke construirt hat. Wird das Wasser, in welchem sich der Fisch (dessen Flossenbewegungen durch enge Einschliessung verhindert sind) befindet, unter höheren Druck versetzt, so sinkt derselbe unter Volumverminderung nieder; er reagirt schon auf sehr geringe Druckschwankungen; er verhält sich etwa wie ein Cartesianisches Teufelchen. Aus dem genauen Folgen des Fisches gemäss den Druckschwankungen sieht man, dass er für gewöhnlich keine active Einwirkung auf seine Blase ausübt. Fische mit Luftrohr (Ausführungsgang der Schwimmblase) verhalten sich ebenso. Trotzdem kann der Fisch activ seine Schwimmblase verkleinern; elektrische Schläge bringen ihn jedesmal zu einem vorübergehenden Sinken; ferner sieht man einen frei schwimmenden Fisch sein Volum activ rasch verkleinern, wenn er gegen ein Hinderniss wirken will. Die respiratorischen und sekretorischen Processe, welche den Inhalt der Blase verändern, können ihrer Langsamkeit wegen nur auf den mittleren Aufenthalt des Fisches in grösseren oder geringeren Tiefen bestimmend einwirken. Ebenso können sie einen Fisch mit Ausführungsgang, wenn derselbe durch ihn wie aus einem Sicherheitsventil Luft entleert hat und dadurch zu einer höheren Region gleichsam verurtheilt ist, allmählich wieder für die tiefere adaptiren. Verf. meint, dass die Schwimmblase, weil sie in dem zuerst angeführten Versuch genau proportional dem äusseren Drucke ihr Volum geändert hat, überhaupt nicht im Sinne Borelli's vom Fisch benutzt werde, um sich zu erheben oder zu senken, und möchte sie daher lieber „Luft-

blase“ nennen (Vessie aérienne statt Vessie natatoire, englisch heisst sie schon Air bladder). Sie würde hiernach nur dazu dienen, das specifische Gewicht des Fisches einigermassen dem Niveau anzupassen, in welchem er sich grade befindet.

Auch *Harting* (57), der seine Versuche seit 1872 fortgesetzt hat, ist zu diesen Resultaten gekommen und hat nur äusserst selten active Wirkungen auf die Blase beobachtet. Die Respirationsbewegungen des Fisches bewirken nach ihm eine sehr geringe rhythmische Veränderung des Blasenvolums, deren Verlauf mit der Sphygmographencurve grosse Aehnlichkeit hat (Trikrotie).

In späteren Versuchen fand *Moreau* (58), dass bei Fischen, wenn sie längere Zeit bei höherem Druck gehalten werden, der Gasgehalt der Schwimmblase sich vermehrt, sodass sie sich gleichsam für die grössere Tiefe accommodiren; wird der Druck wieder vermindert, so stellt sich der alte Gehalt wieder her.

[Anstatt des von Woillez (1857) angegebenen zusammengesetzten Cyrtometers, das bekanntlich dazu bestimmt ist, ein treues Bild der äusseren Contouren des Körpers, besonders des Brustkorbs zu geben, empfiehlt *Björnström* (58 a) einen 1½—2 Mm. dicken, 60 Cm. langen, mit einem Kautschukrohre überzogenen Zinkdraht. Das Kautschukrohr ist in Centimeter eingetheilt. Der Zinkdraht lässt sich leicht genug biegen und bewahrt gut die gegebene Form. *P. L. Panum.*]

Gifte.

Blake (60) sucht durch eine Zusammenstellung toxischer Dosen von unorganischen Substanzen darzuthun, dass innerhalb *isomorpher* Reihen die Wirkungen homolog sind und mit Zunahme des *Atomgewichtes* des elektropositiven Elementes (Metalls) zunehmen.

Rossbach (61) setzte seine Versuche über die Wirkungen von *Alkaloiden* auf Gewebsconstituenten fort. Nachdem er constatirt hatte, dass gleiche Mengen gleichartiger Froschmuskeln in gleichen Mengen Wassers Eiweisslösungen geben, die bei gleichen Temperaturen sich trüben und gerinnen (grössere Portionen setzen die Trübungstemperatur herab; bei verschiedenen Muskeln ist sie verschieden), fand er, dass bei mit Veratrin vergifteten Thieren die Trübungstemperatur gegenüber gesunden erhöht ist. Ferner fand er (mit Goldstein), dass verschiedene Alkaloide (Chinin, Nikotin), ferner Salicin die Verdauung des Eiweisses durch künstlichen Magensaft beeinträchtigen.

Ausgehend von der Beobachtung Aubert's, dass Thiere durch coffeïnfreies Kaffeefiltrat mittels Herztodes getödtet werden können, untersuchten *Aubert* und *Dehn* (62) von Neuem die Wirkung ver-

schiedener *Kalisalze* und einiger kalihaltiger Extrakte (Kaffee, Fleischextrakt) und ihrer Aschen. Aus der Vergleichung der tödtlichen Dosen und der Kaliumgehalte ergab sich, dass durchweg nur der letztere für die tödtliche Wirkung maassgebend ist. Für 1 Kilogramm Hund entspricht die tödtliche Dosis der verschiedenen Präparate (bei Injektion in das centrale Jugularvenenende) einer zwischen 4 und 8 Milligramm liegenden Kaliummenge. Sämmtliche untersuchten Kaliumsalze und Präparate (mit Ausnahme des Hypermanganats und des Jodids, welche abweichen) bewirken bei kleiner Dosis (unter 3 Mgrm. K pro Kilo Hund) Steigen des Blutdrucks mit Pulsverlangsamung, bei grösserer Dosis zuerst Sinken, dann Steigen des Drucks. Die Wirkung ist, wenn nicht tödtlich (Arhythmie und Stillstand des Herzens), rasch vorübergehend und nicht cumulativ. Atropinisirung hat keinen Einfluss, die Wirkung geschieht also direkt auf die coordinatorischen Herzcentra. — Hinsichtlich der Natronsalze fanden die Verff., dass sie bei Injektion in die Venen ähnliche Wirkungen entfalten, wie die Kalisalze, aber schwächer. Ihre Wirkung hängt nicht allein vom Natriumgehalt ab; so wirkt z. B. das Nitrat stark pulsverlangsamend, fast so stark wie der Kalisalpeter; auch das Acetat wirkt erheblich, viel weniger das Chlorid, Phosphat etc.

Nach *Funke* und *Deahna* (63) bewirkt subcutane Injektion von *kaustischem Ammoniak* bei Fröschen zuerst heftige Schmerzäusserungen, dann allgemeinen Tetanus, dem Reflexlosigkeit und Herzstillstand folgt. Ist das Ammoniak verdünnt, so tritt der Tetanus nur auf sensible Reize reflektorisch ein, und nach demselben ist die Reflexerregbarkeit bedeutend erhöht. Bei Kaninchen sind die Erscheinungen unbedeutend. Es ist leicht durch bekannte Methoden nachzuweisen, dass die Veränderungen centraler Natur sind, sie sind denen des Strychnins analog und betreffen wie dort das ganze Mark. Die Analogie wird noch grösser dadurch, dass sich bei schwach curarisirten Fröschen die Schwimmhautarterien nach Ammoniakinjektion unter die Rückenhaut bis zum Verschwinden des Lumens verengen. Auch an den Ohrgefässen des Kaninchens zeigt sich diese Contraktion (einmal ging ihr Erweiterung voraus). Bei Kymographionversuchen am Kaninchen zeigte sich dem entsprechend starke arterielle Drucksteigerung, trotz der, nachweislich auf centraler Vagusreizung beruhenden Pulsverlangsamung; letztere kann eine initiale Druckverminderung herbeiführen; in einem Falle ging die Vagusreizung bis zum diastolischen Herzstillstand. — Die durch Ammoniak entstehende Dyspnoe kann nach Knoll's Untersuchungen (vergl. Ber. 1873, S. 485) zum Theil von Erregung centripetaler Lungennerven abgeleitet werden. Es existirt aber auch eine

starke Erregung des Athmungscentrums. Bei unversehrten Vagis folgt einer initialen Beschleunigung und Verflachung meist ein exspiratorischer Stillstand, hierauf Beschleunigung mit Vertiefung. Treten Krämpfe ein, so wird die Athmung unregelmässig, und bei Tetanus setzt sie aus. Bei durchschnittenen Vagis sind die Veränderungen noch intensiver, und zwar zuerst Stillstand, dann Dyspnoe. Die primäre Beschleunigung halten Verff. für eine peripherische Wirkung, der primäre Stillstand ist nicht so klar; sicher centraler Natur sind die übrigen Erscheinungen.

Lange (64) bestätigt die Angabe Schiffer's (Berliner klin. Wochenschrift 1872, No. 42), dass nach Injektion von *Ammoniumcarbonat* in die Gefässe kein Ammoniak in der Exspirationsluft erscheint; auch aus dem Blute der Thiere konnte Ammoniak erst bei Temperaturen von 80—90° durch Wasserstoff ausgetrieben werden, während normales Blut schon bei 60—65°, und mit Ammoniumcarbonat versetztes Blut bei 40—45° die Reaktion gibt. Das Salz scheint im circulirenden Blute in ein nicht flüchtiges Salz, oder vielleicht in Harnstoff umgewandelt zu werden. Die *Ammoniaksalze* haben sämmtlich gleiche physiologische Wirkungen, aber von verschiedener Intensität; am stärksten wirkt der Salmiak. Nach Injektion in die Venen (bei Katzen und Hunden) tritt ein tetanischer Anfall ein, auch nach Durchschneidung des Halsmarks. Bei mässigeren Dosen fallen besonders die Athmungsveränderungen auf; zuerst inspiratorischer Stillstand, dann die tetanischen Krämpfe, darauf starke Beschleunigung der Athmung ohne dyspnoischen Charakter (keine Betheiligung accessorischer Muskeln). Durchschneidung der Vagi ist jetzt ohne Einfluss; geht sie der Vergiftung voraus, so fällt der Athmungsstillstand weg. Die Beschleunigung ist offenbar centraler Natur. Der Blutdruck zeigt, nach kurzem Sinken, ein starkes Ansteigen mit Pulsbeschleunigung; später sinkt er wieder unter die Norm. Da dasselbe Verhalten auch nach Durchschneidung des Halsmarks und nach Curarevergiftung eintritt, so kann weder das Gefässcentrum, noch die allgemeinen Convulsionen an der Blutdrucksteigerung betheiligt sein. Nach Markdurchschneidung ist sie nicht mit Pulsbeschleunigung verbunden, an welcher letzteren demnach das acceleratorische Herznervensystem Antheil zu haben scheint.

Unterberger und *Böhm* (65) fanden, dass *arsenige Säure*, in die Gefässe injicirt, eine starke Blutdruckverminderung bewirkt, noch stärker als Rückenmarksdurchschneidung; zugleich Pulsverlangsamung. Reflektorische und direkte Reizungen des Gefässcentrums bleiben ohne Wirkung. Von peripherischen Gefässnerven erwies sich Reizung des Splanchnicus gänzlich unwirksam, dagegen die des Halssympathicus

normal wirksam. Böhm schliesst hieraus, dass die Druckverminderung von peripherischer Lähmung der Unterleibsgefässe herrühre, das Centrum aber nicht gelähmt sei. Ausserdem aber ist die Herzkraft vermindert, und zwar durch Einwirkung auf den Muskel, nicht auf die Nerven. — Die Wirkungen des Giftes auf den Darm, welche bekanntlich nicht zu den direkten Aetzwirkungen gehören, sind völlig identisch bei intestinaler und venöser Application; die zur Tödtung nöthige Minimaldosis ist im letzteren Falle etwas grösser. Eine Sekretion des Giftes in den Digestionsapparat anzunehmen, trägt Böhm trotzdem wegen der negativen Befunde Quincke's Bedenken, obgleich er selbst nach venöser Application im Darminhalt Arsenik in kleinen Mengen fand. (Auf die grosse Analogie der Arsen- und Antimonvergiftungen hinsichtlich dieser Punkte, besonders in der Art der anscheinenden Aetzwirkung und der Sekretion in den Darm, weist auch Ref. hin, exper. Toxikol. S. 230 und 221.)

Johannsohn (66) bestätigte unter Böhm's Leitung die Angabe von Savitsch, dass *arsenige Säure* die Wirkung der Hefe auf Zucker nicht unmittelbar vernichtet, wohl aber bei längerer Einwirkung auf Hefe dieselbe allmählich unwirksam macht. Offenbar ist diese Einwirkung eine toxische auf die physiologischen Eigenschaften des Hefeorganismus, nicht eine chemische auf ein darin enthaltenes chemisches Ferment, denn dann müsste sie plötzlich erfolgen, und ferner ist das Gift für unorganisirte Fermente wirkungslos. Geringe Giftmengen befördern die Fäulniss der Hefe, indem sie die Entwicklung von Bacterium Termo begünstigen. Bei solchen Einwirkungen entwickelt sich Arsenwasserstoff. Auch die Wirkung des Harnferments (Micrococcus ureae) und des Milchsäureferments (anscheinend ebenfalls ein Micrococcus) wird durch arsenige Säure gehindert, und gleichzeitig die Schimmel- und Bakterienbildung gefördert.

Strassburg (67) beobachtete bei zwei Fiebernden, denen täglich eine erhebliche *Alkohol*dosis gegeben wurde (100 C.-Cm. Spir. vini rectificatissimus, resp. 100 C.-Cm. Cognac, letztere entspr. 45 C.-Cm. absol. Alkohol), jedesmal einen deutlichen Temperaturabfall in der Achselhöhle, bis zu 0,9 °, im Mittel 0,5 °. An den Controlltagen, ohne Alkohol, fand zur gleichen Zeit Constanz, Zunahme, oder sehr geringe, innerhalb der Fehlergrenzen liegende Abnahme (0,1 °) statt. Bei einem Nichtfiebernden bewirkten 200 C.-Cm. Cognac einen geringeren Abfall als die halbe Dosis beim Fiebernden.

Lewin (68) beobachtete bedeutende Temperaturabfälle durch *Alkohol* bei gesunden uud bei fiebernden Kaninchen; ebenso einen deutlichen bei einem fiebernden jungen Manne. Die Temperaturabnahme

am Körper erklärt er sich durch vasomotorische Contraktion an demselben, die das Blut in den Kopf treibe, ferner durch Verminderung der Oxydation. — Bei einem Kaninchen brachte er durch chronischen Alkoholismus Pachymeningitis haemorrhagica externa hervor.

Jaffe (69) untersuchte das *Diazobenzol* ($C_6H_5N_2$), im Hinblick auf die Liebreich'sche Chloraltheorie, weil es sich leicht unter Entwicklung von Stickstoff und Bildung von Carbolsäure zersetzt; bei Gegenwart von Alkalien entstehen statt des Phenols andere, complicirtere, noch wenig untersuchte Substanzen. Im Blute liess sich bei Kaninchen Gasentwicklung nachweisen (bei Hunden nicht), Phenol und Diazobenzol waren im Blute nicht nachweisbar; im Harn findet sich Phenol nur nach Application in den Magen. Auch die Wirkungen bei subcutaner Injektion erinnern nicht an Phenol. Dieselben sind zum Theil, beim Kaninchen, asphyktische durch die Gasentwicklung im Blute; zum Theil sind es Lähmungserscheinungen des Herzens und der Centralorgane, welche den unbekannten Zersetzungsprodukten der Substanz zuzuschreiben sind.

Frl. *Tomasczewicz* (70) prüfte unter Leitung des Ref. die Liebreich'sche Hypothese, dass das *Chloralhydrat* der Spaltung und Chloroformbildung mittels des Blut-Alkalis seine Wirkung verdanke. Die Hypothese ist überflüssig, weil auch zahlreiche andere gechlorte Fettkörper analoge Wirkungen haben, sie erklärt ferner nicht das Fehlen des Aufregungsstadiums, das grade bei allmählicher Bildung kleiner Chloroformmengen protrahirt sein müsste. Auch müsste bei der geringen Alkalimenge des Blutes die Intensität der Chloralwirkung durch diese wesentlich begrenzt werden, und nicht mit der Grösse der Dosis wachsen. Einige andere Einwendungen gegen Liebreich's Argumentation s. im Original. Die entscheidenden Gründe gegen die Spaltungstheorie sind aber, dass erstens Hammarsten im Blut chloralisirter Thiere kein Chloroform fand, ebensowenig in der Exspirationsluft (auch Rajewski nicht). Verfn., welche zur Vermeidung gewisser Fehlerquellen die Hofmann'sche Chloroformreaktion anwandte (Geruch von Isocyanphenyl beim Erhitzen des Condensats mit Anilin und alkoholischer Kalilauge), konnte ebenfalls in der Exspirationsluft weder Chloroform noch Chloral nachweisen. Im Harn ferner fand sie nach starken Chloraldosen (beim Menschen) Chloral, aber kein Chloroform; der auf 50—60° erwärmte Harn gab nämlich bei saurer Reaktion an durchgeleitete Luft keine Dämpfe ab, welche die Hofmann'sche Reaktion lieferten, wohl aber bei alkalischer. Endlich ergab sich, dass das *trichloressigsaure* Natron, das mit Alkalien ebenfalls Chloroform liefert, entgegen den Angaben von Liebreich und Byasson & Follet *vollkommen wirkungslos* ist. T. nimmt aus allen

diesen Gründen eine direkte Wirkung des Chlorals auf das Nervensystem an, und erklärt die Abweichungen von anderen gechlorten Fettkörpern durch die Verhältnisse der Resorption und Ausscheidung, sowie durch die Geringfügigkeit der Reizwirkung an der Applicationsstelle.

Nach *Pr. Rokitansky* (72) setzen grosse Dosen *Chloralhydrat* die Erregbarkeit der cardialen, vasomotorischen und respiratorischen Centra bedeutend herab; die Athmung zeigte dabei zuweilen dieselbe eigenthümliche Veränderung, wie nach Abtrennung der Medulla oblongata vom Gehirn (vergl. oben S. 27).

Nach *Feltz* und *Ritter* (73) sterben Hunde, wenn ihnen mehr als 0,25 Grm. *Chloral* pro Kilo in die Venen injicirt wird. Der Harn ist hämoglobinhaltig; in zwei Fällen enthielt er Zucker. Die Blutkörper sind hochgradig verändert, zum Theil aufgelöst, das Gesichtsfeld bedeckt sich schnell mit Hämoglobinkrystallen (Veränderungen wie sie nach der Theorie des Ref. über die Wirkung der Anaesthetica zu erwarten waren). Die Exspirationsluft enthält nach den Verfassern Chloral; das Condensat reducirt nämlich Chromsäure, was nur Chloral, nicht Chloroform vermöge.

Lauder Brunton (74) fand, dass von zwei Meerschweinchen, die gleiche Dosen *Chloral* erhalten haben, das in Baumwolle eingepackte, dessen Temperaturabfall also vermindert wird, viel schneller und leichter wieder restituirt wird, als das andere, oder dass letzteres stirbt, während ersteres genest.

Filehne (75) liess Kaninchen durch eine Trachealcanüle von einem vorgehaltenen Schwämmchen kurze Zeit *Amylnitrit* einathmen, und beobachtete sogleich Erweiterung der Ohrgefässe. Die Lunge, die durch ein Thoraxfenster beobachtet wurde, zeigte keine Gefässerweiterung, obgleich sie mit den Dämpfen zuerst in Berührung kam. Ferner reizte F. das peripherische Ende des einen Halssympathicus bei Kaninchen mit sehr schwachen Strömen, so dass die Ohrgefässe mittlere Weite annahmen, und liess jetzt Amylnitrit einathmen; auf der gereizten Seite zeigte sich keine Veränderung, während auf der anderen die gewöhnliche Erweiterung eintrat. Hierdurch ist bewiesen, dass das Gift peripherisch durchaus keine Veränderung der Erregbarkeit hervorbringt, seine Wirkung also rein central ist. Dass der Depressor nicht im Spiel ist, also eine wahre Lähmung der vasomotorischen Centra vorliegt, zeigt Verf. dadurch, dass auch nach Durchschneidung beider Depressores die Gefässerweiterung eintritt. — Auf das *Herz* wirkt Amylnitrit beim Frosche kaum ein, jedenfalls nicht beschleunigend; dagegen fand Verf. beim Kaninchen, abweichend von früheren Angaben, regelmässig eine erhebliche Pulsbeschleunigung wie bei andern

Säugethieren und beim Menschen, wenn die Dosis nicht zu gross ist. Schon der Unterschied zwischen Frosch und Säugethieren deutete auf Wegfall der Herzhemmung durch Amylnitrit; wirklich blieb nach Durchschneidung beider Vagi die Pulsbeschleunigung aus, ein Beweis, dass sie auf centraler Lähmung des Vagustonus beruht.

Die Versuche von *Feltz* und *Ritter* (76, 77), welche bei Hunden *Galle und gallensaure Salze* in die Venen injicirt haben, lehren nichts Neues. Eine Anzahl deutscher Untersuchungen scheint den Verffn. unbekannt zu sein. — Ueber die Gallenwirkung auf das *Froschherz* vgl. auch *Steiner*, oben S. 44.

Die Untersuchungen von *Böhm* und *Knie* (78) über *Blausäure* (an Katzen) widersprechen in vielen Punkten den Angaben Preyer's (vgl. auch des Ref. exper. Toxik. S. 293 ff.). Insbesondere konnten sie weder die krampfhaften Inspirationen noch eine Betheiligung der Vagi, sei es bei den Respirations-, sei es bei den Herzerscheinungen, bestätigen; Herzstillstand kommt bei Katzen im Beginn der Vergiftung niemals vor. Die Haupterscheinungen betreffen gesteigerte und dann verminderte Erregung des Athmungs- und Gefässnervencentrums. Eine antagonistische Wirkung des Atropins existirt nicht. Hinsichtlich der Details muss auf das Original verwiesen werden.

Steiner (79) theilt vorläufig folgendes mit: *Curare* lähmt bei Fischen ausser den motorischen Nervenendigungen auch die Centra der Respiration und der willkürlichen Bewegungen, letzteres auch bei Schnecken und Echinodermen; auch bei Säugethieren ist diese Wirkung durch kleine Dosen darstellbar. Die peripherische Wirkung, welche bei Fischen bekanntlich sehr spät eintritt, befällt bei Torpedo die elektrischen Nerven noch später als die übrigen.

Harnack (82) stellte an mit *Apomorphin* vergifteten Hunden Kymographionversuche in aufrechter Stellung des Thieres an, um den Brechakt nicht zu beeinträchtigen. Kurz vor dem Erbrechen tritt eine beträchtliche Pulsbeschleunigung ein, ohne Veränderung des Blutdrucks; da sie auch nach Atropinvergiftung noch zu Stande kommt, so kann sie nicht auf Nachlass der Hemmungserregung beruhen; nach dem Erbrechen tritt wieder Verlangsamung ein. Eine ähnliche Wirkung tritt auch sonst bei jedem Erbrechen ein, sie ist also für Apomorphin nicht specifisch. — Die specifischen Wirkungen des Apomorphins, welche bei erbrechenden Thieren erst nach grossen Dosen sich einstellen, studirte Verf. an den bekanntlich nicht erbrechenden Kaninchen. Dieselben werden schon durch 0,01—0,03 Grm. getödtet. Nach subcutaner Injektion von 0,005—0,01 Grm. zeigt sich grosse Unruhe, Schreckhaftigkeit, Salivation, Röthung der Ohren, Pupillenerweiterung, beschleunigte

Athmung; nach mehreren Stunden gehen die Erscheinungen vorüber. Ist die Dosis grösser, so treten Convulsionen hinzu und das Thier stirbt unter Dyspnoe, trotz künstlicher Respiration. Die Athmungsbeschleunigung tritt auch nach Vagusdurchschneidung ein, ist also centraler Natur. Die Convulsionen lassen sich durch Chloral verhindern; sie sind von Respirationsstörung unabhängig. Die heftige Erregung des Athmungscentrums könnte für die von Grimm auf Grund von Versuchen unter Leitung des Ref. aufgestellte Ansicht sprechen, dass das „Brechcentrum" mit dem Athmungscentrum identisch sei (vgl. auch S. 66). Verf. hält aber dieselbe für unwahrscheinlich, weil bei Hunden, die durch Chloroform, Chloral oder Morphium tief narkotisirt sind, das Erbrechen durch Apomorphin ausbleibt, obgleich die Athmung weiter geht und durch genügende Apomorphindosen jedesmal beschleunigt wird. — Bei Fröschen beobachtete Verf., abweichend von den negativen Resultaten anderer Beobachter, zuerst Unruhe, dann Trägheit der Bewegungen, endlich völlige Reaktionslosigkeit und Lähmung der Athmung und des Herzschlags. Neben diesen centralen Wirkungen entwickelt sich, etwas später, Unerregbarkeit der Muskeln, die aber nicht, wie beim Coffein u. a., mit Erstarrung verbunden ist. Letztere Wirkung tritt bei direkter Injektion des Giftes in Muskeln augenblicklich ein. — Die Ansicht, dass brechenerregende Wirkungen des Morphium auf Verunreinigungen mit Apomorphin beruhen, weist Verf. zurück, weil bei intestinaler Application die erforderliche Apomorphinmenge grösser wäre als die gereichte Morphiumdose.

David (83) kam unter Prevost's Leitung zu ähnlichen Resultaten. Chloral, in die Venen injicirt, und Morphium verhindern die brechenerregende Wirkung. Vagusdurchschneidung hat keinen Einfluss. Die aufregende Wirkung hat mit der Erbrechen erregenden keinen Zusammenhang.

Harnack (84) weist ferner darauf hin, dass schon von vielen *brechenerregenden* Substanzen direkte lähmende Wirkungen auf die *Muskelsubstanz* bekannt sind, so vom Emetin, Tartarus stibiatus, Cyclamin (nach Schmiedeberg), Sanguinarin, Delphinin, Veratrin, Digitalin; Verf. konnte sie ausserdem nachweisen beim Asclepiadin, bei Kupfersalzen (weinsaures Kupferoxyd-Natron), Zinksalzen (pyrophosphorsaures Zinkoxyd-Natron), dagegen nicht bei anderen nicht brechenerregenden Metallsalzen (Bleisalzen etc.). Er vermuthet daher zwischen der emetischen und der Muskelwirkung einen tieferen Zusammenhang.

Fröhlich (85) stellt die bisherigen Angaben über *Antagonismus* von Giften kritisch zusammen; er prüfte dieselben experimentell für einzelne Fälle nach dem Verfahren von Fraser. In keinem der unter-

suchten Falle (Strychnin und Morphin; Morphin und Atropin) fand er den Antagonismus bestätigt.

Rossbach (86) fügt seinen Gründen gegen die antagonistische Wirkung des Atropins und Physostigmins, und den doppelseitigen *Gift-Antagonismus* überhaupt, noch hinzu, dass er die Angabe Heidenhain's, das Calabargift stelle die durch Atropin aufgehobene Wirksamkeit der sekretorischen Chordafasern wieder her, nicht bestätigen konnte. Nach ihm ist Heidenhain durch spontane Erholung der atropinisirten Fasern getäuscht worden.

Harnack (87) stellt die Angabe von Rossbach und Fröhlich (Ber. 1873. S. 497), dass den bekannten *Atropin*wirkungen auf Pupille und Herz bei sehr kleinen Dosen ein entgegengesetztes (Reizungs-)Stadium vorangehe, und dass Physostigmin kein Antagonist des Atropins sei, auf Grund neuer Versuche in Abrede.

Rottmann (88) bestätigte und erweiterte im Laboratorium des Ref. die Versuche de Ruiter's über Wirkung des *Atropins* auf *ausgeschnittene Froschaugen*. Die Erweiterung beginnt zehn Min. nach dem Aufträufeln und erreicht ihr Maximum etwa nach ½ Stunde; sie ist ziemlich beträchtlich (2—2,5 Mm. im horizontalen, 1—1,5 Mm. im verticalen Durchmesser); das andere Controllauge blieb unverändert. Auch *Calabarextrakt* wirkt auf das ausgeschnittene Auge, die Verengerung (1—1,5 Mm., resp. 0,5—1 Mm.) beginnt 10—12 Min. nach der Aufträufelung, und erreicht gleich anfangs ihr Maximum. Atropin hebt auch am ausgeschnittenen Auge die Calabarwirkung auf, das Umgekehrte ist nicht der Fall. *Hyosciamin* (extraktartiges, von Merk) wirkt ganz wie Atropin. *Curare* wirkt sowohl am lebenden als am überlebenden Auge unzweifelhaft erweiternd, durch Calabar wird die Curarewirkung aufgehoben. — Endlich weist Verf. nach, dass die Iris der Tauben nicht bloss gegen Atropin (Kieser), sondern auch gegen Calabar und Nikotin völlig unempfindlich ist. — Die Angabe von Rossbach und Fröhlich, dass der Atropinerweiterung bei kleinster Dosis eine Verengerung vorangeht, konnte Verf. an Kaninchen bestätigen, an Fröschen durchaus nicht; an ersteren aber tritt die Verengerung auch durch destillirtes Wasser ein, ist also nur Folge leichter mechanischer Reizung.

Frl. *Simonowitsch* (89) konnte an ausgeschnittenen Kaninchenaugen durch *Hyosciamin* keine Pupillenerweiterung hervorbringen. Physiologisch enthält die Arbeit im Uebrigen nichts Neues.

Prevost (90) bestätigt die Angaben von Schmiedeberg und Koppe über *Muscarin*, und fügt noch hinzu, dass dasselbe die Pankreas- und Gallensekretion (beim Hunde) steigert, die Harnsekretion dagegen *ver-*

mindert. Letztere beobachtete er an Kaninchen mit künstlicher Ectrophia vesicae. Atropin hebt alle Muscarinwirkungen auf.

Görz (91) konnte aus seinem Rohmaterial Nativelle's krystallisirtes *Digitalin* nur spurweise gewinnen, dagegen reichlich dessen krystallisirtes *Digitin* und amorphes *Digitalein* erhalten. Das letztere ist sehr wirksam, das erstere gänzlich unwirksam; beide sind N-freie Glucoside, von der procentischen Zusammensetzung:

Digitalein	Digitin
C 55,76	C 53,26
H 7,35	H 9,00
O 36,89	O 37,74
100,00	100,00

Die im Handel vorkommenden *Digitalin*sorten sind nach *Schmiedeberg* (92) sämmtlich Gemenge. Er selbst unterscheidet folgende genuine Bestandtheile der Digitalis, die nebst ihren Zersetzungsprodukten hauptsächlich jene Präparate constituiren und die wirksamen Bestandtheile der Digitalis darstellen: 1. Eine dem Saponin ähnliche Substanz, das *Digitonin*, bildet meist die Hauptmasse des käuflichen löslichen Digitalins, ein stickstofffreies Glucosid, amorph, in Wasser löslich, die Lösung schäumt; Formel $C_{31}H_{52}O_{17}$ (Saponin nach Rochleder $C_{32}H_{54}O_{18}$); über die mannigfachen Spaltungsprodukte desselben vgl. das Original. 2. Das in Wasser fast unlösliche amorphe *Digitalin*, Hauptbestandtheil des Digitalins von Homolle und Quevenne, kann durch das vorige und dessen Spaltungsprodukte in Lösung erhalten werden; ebenfalls Glucosid, Formel $C_5H_8O_2$ oder ein Multiplum. 3. *Digitalein*, neben Digitonin in den löslichen Präparaten vorkommend, von diesem durch Leichtlöslichkeit in Alkohol verschieden, Glucosid. 4. *Digitoxin*, krystallinisch, Hauptbestandtheil des Nativelle'schen Digitalins, $C_{21}H_{32}O_7$, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, spaltet sich mit Säuren unter Bildung von amorphem „Toxiresin", in Aether löslich. Dieser wirksamste Digitalisbestandtheil ist vom Verf. auch direkt aus den Blättern gewonnen worden. — Ueber die Wirkungen der genannten Substanzen wird R. Koppe Untersuchungen mittheilen.

Lauder Brunton und *Power* (93) widerlegen die Annahme, dass die diuretische Wirkung der *Digitalis* von der Erhöhung des Blutdrucks herrühre. Sie sahen im Gegentheil den Harn beim Hunde gleichzeitig mit der Blutdruckerhöhung sehr spärlich fliessen, in einigen Versuchen trat grade beim Sinken des Druckes reichlichere Harnsekretion ein. Sie erklären dies so, dass der Gefässkrampf, von dem sie die Blutdruckerhöhung ableiten (vgl. des Ref. exp. Tox. S. 357),

die Nierengefässe besonders stark befällt, in ihnen dann aber früher nachlässt als in den übrigen Gefässen.

Nach den Versuchen von *v. Schroff* jun. (94) an Hunden und Kaninchen bewirkt *Antiarin*, in die Gefässe injicirt, Blutdrucksteigerung und, im letzten Stadium, Arhythmie des Herzens. Beides tritt auch nach Durchschneidung der Vagosympathici ein; die Erregbarkeit der peripherischen Enden der Hemmungsfasern im Vagus ist herabgesetzt; die Arhythmie beruht hiernach auf einer Einwirkung auf das Herz selbst, sei es auf die Muskeln oder die intracardialen Nerven. Die Drucksteigerung tritt auch nach Abtrennung des Halsmarks und trotz der Arhythmie auf; sie beruht auf einer Zunahme des Gefässtonus; ist diese central, was aber Verf. nicht entscheidet, so würde dies mit der Annahme vasomotorischer Centra im Rückenmark stimmen.

Heubach (95) wiederholte unter Leitung von Binz die Eulenburg-schen *Chinin*versuche (an Fröschen), bei welchen saure Reaktion untergelaufen war, mit neutralem salzsaurem amorphem Chinin. Abweichend von Eulenburg fand er Folgendes: Kleine Dosen erhöhen die Reflexerregbarkeit bedeutend, grössere erhöhen sie anfangs und setzen sie später herab, letzteres aber nur in Folge der Herzparalyse. Ganz grosse lähmen sofort den ganzen Organismus. Die Versuche von Cháperon, aus welchen derselbe eine durch Reizung der Hemmungscentra bewirkte Reflexdepression schloss, fand er insofern nicht bestätigt, als auch nach Abtrennung des Gehirns noch die den grossen Dosen entsprechende Reflexdepression eintrat. — Bei Warmblütern ist wie bei Fröschen nicht Herzstillstand, sondern Athmungsstillstand das Primäre und die Todesursache.

Strassburg (96) untersuchte die Wirkung des salzsauren krystallinischen und amorphen *Chinins* (Chinoidins) auf die Respirationsgrössen des Kaninchens mittels des Apparats von Röhrig und Zuntz, der unbedeutend modificirt wurde. Er fand, dass allgemein bei tracheotomirten Thieren von zwei einige Zeit auseinanderliegenden Versuchen der zweite immer einen kleineren Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausgabe ergibt als der erste, vermuthlich in Folge entzündlicher Veränderungen der Respirationsschleimhaut. Nur dieser Unterschied liess sich constatiren, wenn zwischen beiden Versuchen Chinin gegeben wurde. Trotz Herabsetzung der Temperatur war also kein Einfluss des Chinins auf den Gaswechsel zu constatiren. Bei fiebernden Thieren war sogar die Verminderung im zweiten Versuche, nach der Chinindarreichung geringer, als sie sich in den Controlversuchspaaren einstellt.

Die grossen Differenzen in den Angaben über die Wirkung des *Coffeins* (vgl. z. B. die Zusammenstellung in des Ref. Lehrb. d. ex-

per. Toxikologie S. 363), namentlich das Ausbleiben des Reflextetanus in den Versuchen von Johannsen, erklärt *Schmiedeberg* (97) daraus, dass letzterer nur an Rana temporaria, andere an R. esculenta experimentirt haben. An ersterer tritt die Erhöhung der Reflexerregbarkeit erst spät und unbedeutend, die erstarrungsartige direkte Muskelwirkung aber sehr frühzeitig und stark ein. Verf. vermuthet Verschiedenheiten in der Resistenz der Muskelsubstanz; der Unterschied im Verhalten des Rückenmarks könne vielleicht aus stärkerer Retention des Giftes in den Muskeln bei R. temporaria erklärt werden.

Rossbach (98) sah folgende Wirkungen des Wenzell'schen *Ecbolins* auf das Froschherz: Dosen von 0,01 grm. und mehr bewirken eine Pulsverlangsamung, besonders am Ventrikel, so dass z. B. auf zwei Vorhofssystolen eine Ventrikelsystole kommt; ausserdem aber zeigen sich auffallende Abnormitäten der Bewegung. An dem Vorhofe kommt ein alternirendes Pulsiren beider Seiten vor. Am Ventrikel aber bleiben beschränkte Abschnitte ganz in Diastole, und die weiter pulsirenden Theile erschlaffen nach einiger Zeit nicht mehr ordentlich, sondern bleiben mehr und mehr contrahirt, wodurch sie oft seltsame Einschnürungen am Herzen bilden. Ausser dieser ziemlich constanten Erscheinung beobachtete Verf. zuweilen: peristaltische Wellen, von der Basis zur Spitze fortschreitend, längeres Contrahirtbleiben des Ventrikels mit langsamem Vorrücken der von den Vorhöfen mühsam eingepressten Blutportion, Entleerung des Ventrikels noch vor Vollendung der Vorhofssystole, u. s. w. Reizung der Vagi vermag nicht mehr das Herz zum Stillstand zu bringen, sondern soll im Gegentheil die Contraktionen verstärken und fast permanent machen. Eine Erklärung dieser Erscheinungen kann vor der Hand nicht gegeben werden. Das Wiggers'sche Ergotin macht nach Verf. ähnliche Erscheinungen; ausserdem aber bewirkt es zunächst einen isolirten diastolischen Stillstand desjenigen Vorhofs, mit welchem es (je nachdem es in das Körpergefässgebiet oder in die Lunge injicirt wird) zuerst in Berührung kommt. Auch Ventrikelstillstände kommen vor. In diesen Stillständen bewirkt Reizung eine Contraktion; sie scheinen also auf Erregung von Hemmungsapparaten zu beruhen.

Köhler (99) verglich, zum Theil mit Eberty, die Wirkung des Bonjean'schen und Wiggers'schen *Ergotins* (ersteres im wesentlichen ein Wasser-, letzteres ein Alkoholextrakt des Mutterkorns) auf Frösche und Warmblüter. Nur ersteres hat nach ihm Wirkungen auf die Circulation; es reizt die intracardialen Hemmungscentra und das Gefässcentrum im verlängerten Mark; in grossen Dosen macht es Herzlähmung; es vermindert ferner bei direkter Berührung die Erregbarkeit

der peripherischen motorischen Nerven. Das Wiggers'sche Präparat bewirkt allgemeine Convulsionen und erhöht die Erregbarkeit der motorischen Nerven. Beide vermindern die Temperatur, verlangsamen die Athmung (das Bonjean'sche beschleunigt sie beim Hunde), erweitern die Pupille, und vermindern die Erregbarkeit der peripherischen sensiblen Nerven. Auf die Muskeln sind beide unwirksam.

[Der weit verbreitete und z. B. im Kattegat sehr häufig vorkommende kleine Fisch Trachinus Draco (dänisch „Fjärsing" oder „Fjäsing", deutsch „Petermännchen" genannt) ist, ebenso wie der hier nicht vorkommende Trachinus vipera, von Alters her von den Fischern sehr gefürchtet, weil Stichwunden, welche durch die an den Kiemendeckeln und in der vorderen Rückenfinne befindlichen Stacheln hervorgebracht sind, sehr heftig schmerzen und selbst gefährlich sein sollen. Die Angaben darüber, ob hierbei ein wirkliches Gift wirksam ist oder nicht, und über die Intensität der Wirkung, sowie über die Frage, ob der Stich der an den Kiemendeckeln oder der in der Rückenfinne befindlichen Stacheln besonders zu fürchten ist, stimmen aber nicht untereinander überein. Nach *Schmidt's* (100) Untersuchungen sind die jederseits am Kiemendeckel befindlichen, sowie auch die in der vorderen Rückenfinne vorhandenen (die 3—5 vordern Strahlen bildenden) Stacheln ganz wie kleine Giftdolche gebaut. Sie sind von der Spitze bis zur Basis jederseits mit einer tiefen Rinne versehen, welche von einem zarten Röhrchen ausgekleidet ist, das sich an der Basis sackförmig erweitert und hier eine Drüsenmasse einschliesst, während es oben, dicht unterhalb des Randes einer Hautscheide ausmündet, aus welcher die nackte, äusserst scharfe, fast stahlharte Spitze des Stachels frei hervorragt. Das an der Basis des Stachels, in der sackförmigen Verlängerung und im unteren erweiterten Theil der Rinne selbst befindliche Drüsengewebe ist im frischen Zustande wasserhell und schleimig; es erhärtet aber in Spiritus zu einer weissen Masse. Es besteht aus grossen, 0,1—0,2 Mm. langen, granulirten Sekretionszellen, welche zwischen anders gestalteten, spindelförmigen, untereinander fadenförmig verbundenen Zellen eingebettet sind. Diese, die grossen Zellen in ihrer Lage erhaltenden Spindelzellen erscheinen bei näherer Untersuchung als eine modificirte Fortsetzung der gewöhnlichen Epithelialzellen der Haut, während die secernirenden Zellen den Becherzellen der Haut entsprechen. In den secernirenden, granulirten Protoplasmazellen fand Verf. gewöhnlich einen oder mehrere, das Licht anders brechende Tropfen von verschiedener Grösse. Je grösser diese Tropfen waren, desto näher lagen sie der Oberfläche, und bei vollständiger Entwicklung lösten sie sich von der Masse der Zelle ab. Diese Tropfen verhielten sich den Reagentien

gegenüber wie Albumin. Ausserdem befand sich in den Drüsen eine formlose, granulirte Substanz, welche ohne Zweifel durch ein Zusammenfliessen der Tropfen und der aufgelösten Masse der Sekretionszellen entstanden war und das fertige Drüsensekret darstellte. Um die Wirkung des Drüsensekrets näher zu untersuchen, stellte der Verf. mehrere Versuche an Kaninchen und an Fröschen an. Ein Kaninchen wurde durch den Stich mit einem der Stacheln, ein anderes durch Inoculation der Drüsenmasse eines 14 Tage lang in Spiritus aufbewahrten Trachinus Draco krank, und es entstand bei beiden eine entzündliche Injektionsröthe der Conjunctiva. Andere Kaninchen aber, unter andern auch vier, welche mit den Stacheln noch lebendiger (aber freilich meilenweit per Wagen und Eisenbahn transportirter) Individuen verletzt wurden, zeigten dahingegen gar kein Zeichen von Schmerz, und die Wunden verheilten unmittelbar. Frösche, welche mit den Stacheln lebendiger Exemplare verletzt wurden, zeigten sich matt und betäubt, einige starben, andere erholten sich. Als die Drüsenmasse in die subcutanen Lymphsäcke hineingebracht wurde, erfolgte entweder hydropische Anschwellung oder Lähmung der Bewegungen. Ein Paar dieser Frösche erholten sich, andere starben. Bei letzteren wurde blutiges Exsudat in der Bauchhöhle und Anschwellung der Abdominalvenen wahrgenommen. Die Frösche, welche mit der Drüsenmasse der kurze Zeit in Spiritus aufbewahrten Exemplare in der angegebenen Weise behandelt wurden, starben schnell, mit blutigen Exsudaten in der Mundhöhle, im Schlunde, in der Unterleibshöhle, und zugleich mit Exsudaten unter der Haut und Ansammlung in den Lymphsäcken des Rückens. Als die Fische aber lange Zeit (3 Monate lang) in Spiritus aufbewahrt waren, brachten die Stichwunden keine solche, auf ein Gift hinweisende Wirkungen hervor. Es geht aus diesen Versuchen deutlich hervor, dass von Trachinus Draco hervorgebrachte Stichwunden auf die verletzten Thiere wie ein Gift wirken, aber freilich je nach den Umständen in verschiedenem Grade. Hiermit stimmen nun auch die vom Verf. sorgfältig gesammelten Beobachtungen über die Wirkungen des Stichs auf Menschen vollkommen überein. In der Regel ist der Schmerz äusserst heftig, dem einer Wespe oder Biene ähnlich, nur viel heftiger. Die Haut schwillt an der Stichstelle mehr oder weniger stark an, wird heiss, roth oder bläulichroth und die Geschwulst verbreitet sich oft über den Finger hinaus auf die Hand und den Arm. Bisweilen tritt Fieber ein, aber nicht immer. Gewöhnlich verlieren Schmerz und Fieber sich nach einigen Stunden, und nach Verlauf eines Tages pflegt nur noch bei Druck Schmerz zu entstehen; auch dieser verliert sich meist nach einigen Tagen. Nur ausnahmsweise sind die Folgen nachhaltiger und

können Eiterung bedingen. Todesfälle in Folge des Stichs sind nicht bekannt, und es ist im Allgemeinen als eine Uebertreibung zu bezeichnen, wenn man den Stich dem Biss der Kreuzotter gleichgestellt hat. Ausnahmsweise kann es auch vorkommen, dass der Stich keine anderen Folgen, als die eines Nadelstichs hat. Es ist alsdann fraglich, ob der Stich von anderen Stacheln als von den beschriebenen Giftstacheln herrührte, oder ob das Gift zeitweilig im Giftwerkzeuge gefehlt hat. Als Mittel gegen den Stich scheinen kaustische Ammoniakflüssigkeit sowohl als Scheidewasser, so wie auch Aussaugen und Ausdrücken der Wunde von den Küstenbewohnern mit Nutzen angewandt zu werden. Dieselben pflegen bisweilen auch Theer oder die Leber des betreffenden Fisches, oder „Skorpionenöl“ auf die Wunde zu appliciren, oder auch wohl eine Ligatur über der Wundstelle anzulegen und die Stichwunde zu erweitern. — Der Fisch scheint seine Giftwaffe zu seiner Vertheidigung zu benutzen. Er erhebt die Stacheln, wenn er gereizt oder angegriffen wird, und aus dem Wasser gezogen wirft er sich mit gespreitzten Stacheln wüthend hin und her. *P. L. Panum.*]

4.

Auge.

Referent: Dr. **F. Küster** in **Leipzig.**

1) *Zehender, W.*, Zur Ernährung der Linse. Monatsbl. f. Augenheilkunde. XII. S. 152—153. (Hinweis auf die von Bence Jones in Proceedings of the Roy. Instit. Vol. IV. Pt. 6. Nr. 42. 1865 veröffentlichten Versuche an Thieren und Cataract-Kranken.)

2) *Leber, Th.*, Ernährungsverhältnisse des Auges. Handbuch der ges. Augenheilk. Graefe und Sämisch. Kap. VIII. 2. Bd. S. 302—392.

3) *Krückow* u. *Leber, Th.*, Studien über den Flüssigkeitswechsel im Auge. (Fortsetzung.) VI. Beiträge zur Kenntniss der Resorptions-Verhältnisse der Hornhaut. Arch. f. Ophthalm. XX. 1. S. 205—248. (S. d. Ber. S. 267.)

4) *Calberla, E.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Resorptions-Wege des Humor aqueus. Pflüger's Archiv. IX. 8 u. 9. Heft. S. 468—469. (S. dies. Ber. S. 267.)

5) *Knies, M.*, Ueber Resorption von Blut in der vorderen Augenkammer. Sitzungsber. der ophthalm. Gesellsch. von 1874. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XII. S. 356—361. (Ausführliche Mittheilung in Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 537—553. 1875.)

6) *Brittin Archer, Th.*, Versuche über Tätowirung der Hornhaut. Archiv f. Ophthalm. XX. 1. S. 225—231. (Auch in: Vijftiende Jaarlijksch Verslag betr. het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders. Utrecht. S. 1—8.)

7) *Klein, S.*, Tättowirung der Hornhaut. Wien. med. Presse. XV. Nr. 38 u. 39.

8) *Becker, O.,* Ueber Einheilung von Kaninchen-Bindehaut in den Bindehautsack des Menschen. Wien. med. Wochenschrift. Nr. 46.
9) *Krenchel, W.,* Untersuchungen über die Folgen der Sehnervendurchschneidung beim Frosch. Arch. f. Ophthalm. XX. 1. S. 127—134. (Auch in: Vijftiende Jaarlijksch Verslag betr. het Nederlandsch Gasthujs voor ooglijders. Utrecht. S. 28—35.)
10) *Bouchut, M. V.,* Sur un nouveau signe de la mort, tiré de la pneumatose des veines rétiniennes. Comptes rendus. LXXVIII. p. 631.

---

11) *Snellen, H.,* und *Landolt, E.,* Ophthalmometrologie. Die Funktionsprüfungen des Auges. Mit 79 Holzschn. Handb. d. ges. Augenheilkunde, herausgeg. unter Redaction von A. Gräfe und Th. Sämisch. III. Bd. 1. S. 1—249.
12) *Reich, M.,* Resultate einiger ophthalmometrischer und mikrooptometrischer Messungen. Archiv f. Ophthalm. XX. 1. S. 207—224.
13) *Hirschberg, J.,* Zur ophthalmometrischen Rechnung. Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde. III. Bd. 2. Abth. S. 160—162. (Ableitung der Grundformel zur Berechnung des Krümmungsradius eines belieb. Ellipsenpunktes $\varrho = \frac{a\ (1 - \varepsilon^2)}{(1 - \varepsilon^2 \sin^2 \omega)^{\frac{3}{2}}}$ [s. Helmholtz, Arch. f. Ophth. I. S. 218].)
14) *Abbe, E.,* Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungsvermögens fester und flüssiger Körper. Mit 1 Taf. u. 7 Holzschn. gr. 8. IV. 79 S. Jena.
15) *Hirschberg, J.,* Ueber Bestimmung des Brechungsindex der flüssigen Medien des menschlichen Auges. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 13. S. 193—195.
16) *Derselbe,* Zur Brechung und Dispersion der flüssigen Augenmedien. Ebend. Nr. 52. S. 819.
17) *Derselbe,* Ueber das Brechungsverhältniss der flüssigen Medien des menschlichen Auges. (Archiv f. Augen- und Ohrenheilk. IV. Bd. 1. S. 45—55. (Nach einem Vortrage).
18) *Cyon, E.,* Ueber den Brechungsindex der flüssigen Augenmedien. Ebend. Nr. 50. S. 785—786.
19) *Hirschberg, J.,* Objective Methode zur Messung der Hauptbrennweiten der Linse u. d. Achsenlänge d. lebenden Auges. Wien. med. Presse. XV. Nr. 45.
20) *Derselbe,* Ueber Prof. Lacqueur's Ophthalmomicrometer u. über eine objective Methode z. Messung d. totalen Brechungsvermögens d. Crystalllinse u. d. Axenlänge d. lebenden Auges. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 49. S. 769—772.
21) *Woinow, M.,* Ueber die Brechungscoëfficienten der verschiedenen Linsenschichten. (Sitzungsber. der ophthalm. Gesellsch. im Jahre 1874.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XII. S. 407—408.
22) *Stammeshaus, W.,* Ueber die Lage der Netzhautschaale zur Brennfläche des dioptrischen Systems des menschlichen Auges. Arch. f. Ophthalm. XX. 2. S. 147—170.
23) *Hermann, L.,* Ueber schiefen Durchgang von Strahlenbündeln durch Linsen u. über eine darauf bezügliche Eigenschaft der Crystalllinse. (Mit 1 Taf.) Gratulationsschrift der Zürcher med. Facultät zum Jubiläum des Hrn. Prof. Ludwig in Leipzig. 4. 24 S. Zürich. Orell, Füssli & Co.
24) *Schnabel, J.,* Zur Lehre von den Ursachen der Kurzsichtigkeit. Archiv für Ophthalm. XX. 2. S. 1—70.

25) *Malling, L.,* Die mechanischen Momente bei der Entstehung der Myopie. (Inaug.-Diss.) 31 S. Kiel.

26) *Stammeshaus, W.,* Ueber eine Methode, dem aufrechten Bilde eine stärkere Vergrösserung zu ertheilen, sowie über die Grösse des Gesichtsfeldes bei Untersuchung im aufrechten Bilde. Klinische Monatsbl. f. Augenheilk. XII. S. 1—17.

27) *Landolt, E.,* Le grossissement des images ophthalmoscopiques. 82 p. Paris. (Französische Bearbeitung des entsprechenden Abschnittes aus Nr. 11.)

28) *Krenchel, W.,* Ueber die Wirkung des Muscarins auf Accommodation und Pupille. Archiv f. Ophthalmol. XX. 1. S. 127—134. [Auch in: Vijftiende Jaarlijksch Verslag betr. het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders. Utrecht. S. 36—52.]

29) *Harnack, E.,* Ueber die Wirkung des Atropin und Physostigmin auf Pupille und Herz. Archiv f. exper. Pathol. u. Pharm. II. S. 307—334. (S. diese Berichte, Gifte Nr. 87.)

30) *Simonowitsch, R.,* Ueber Hyoscyamin und dessen Bedeutung für die Augenheilkunde. (Mit einem Nachtrag von Professor Dor. 6 Tfln.) Archiv für Augen- und Ohrenheilk. IV. Bd. 1. S. 1—44. (S. diese Ber. Gifte Nr. 89.)

31) *Vulpian, A.,* Note relative à l'influence de l'exstirpation du ganglion cervical supérieur sur les mouvements de l'iris. Archives de physiologie. S. 177. (S. diese Berichte, Bewegung, Nr. 14.)

32) *Schlesinger, A.,* Eine Innervations-Erscheinung der Iris. Pester med.-chirur. Presse. X. S. 13—14.

33) *Schön, W.,* Die Lehre vom Gesichtsfelde und seinen Anomalien. Eine physiologisch-klinische Studie. (Mit 12 lith. Tafeln u. 17 Holzschn.) gr. S. VIII. u. 150 S. Berlin.

34) *Mitkiewitsch, G.,* Zur Frage über die Schärfe des centralen Sehens und ihre Beziehung zu den Grenzen des Gesichtsfeldes in Augen verschiedener Brechbarkeit. Diss. inaug. St. Petersb. 1874. (Russisch.)

35) *Holmgren, F.,* Om färgblindhet och den Young-Helmholtz'ska färgtheorien. Upsala läkareförenings förh. Bd. 9. (Sep.-Abdr. 54 S.)

36) *Derselbe,* Om den medfödda färgblindhetens diagnostik och teori. Nordiskt med. Arkiv. Bd. VI. Nr. 24 u. 28.

37) *Schön, W.,* Zur Farbenempfindung. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 20.

38) *Derselbe,* Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung. Archiv für Ophthalm. XX. 2. 273—284. (s. S. 110.)

39) *Rachlmann, E.,* Ueber Verhältnisse der Farbenempfindung bei indirektem und direktem Sehen. (Mit 1 Taf.) Archiv f. Ophthalm. XX. 1. S. 15—32.

40) *Derselbe,* Ueber Schwellenwerthe der verschiedenen Spectralfarben an verschiedenen Stellen der Netzhaut. Ebend. S. 232—254.

41) *Krückow,* Objektive Farbenempfindungen auf den peripherischen Theilen der Netzhaut. Ebend. S. 285—298 (und russisch im Moskauer ärztlichen Anzeiger 1874. Nr. 15 und 16).

42) *Schöler, H.,* Bestimmung einer der drei Grundfarben des gesunden Auges. Ebend. XX. 2. S. 87—94.

43) *Bezold, W. v.,* Ueber das Gesetz der Farbenmischung und die physiologischen Grundfarben. Poggendorff's Annalen. CL. S. 71—93 u. 221—247.

44) *Kunkel, A.,* Ueber die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Zeit. (Mit 1 Tafel.) Archiv f. d. gesammte Physiologie. 9. Bd. S. 197—220.

45) *Bohn,* Photometrische Untersuchungen. Poggend. Annalen 1873. VI. Suppl.-Bd. S. 386—416.

46) *Zahn, v.*, Ueber die photometrische Vergleichung verschiedenfarbiger Lichtquellen. Sitzungsber. der Naturforsch. Ges. zu Leipzig. Nr. 3 u. 4.

47) *Spottiswoode, M. A.,* On Combinations of Colour by means of Polarized Light. Proceedings of the Royal Inst. of London. XXII. p. 354—358. (Liefert eine allseitige Bestätigung der von Helmholtz nach aa. Meth. gewonnenen Resultate.)

48) *Vallhonesta y Vendrell*, Classification y constraste de los colores segun el Sr. Chevreul. Barcelona. gr. 8. 102 S. und Atlas (in Folio) von 16 meist colorirten Tafeln.

49) *Plateau, J.,* Ueber die Messung physischer Empfindungen und das Gesetz, welches die Stärke der Empfindung mit der Stärke der erregenden Ursache verknüpft. Poggend. Annalen. CL. S. 465—475. (Conf. dies. Ber. Bd. II. S. 514.)

50) *Hering, E.,* Zur Lehre vom Lichtsinne. — 2. Mitth.: Ueber simultanen Lichtcontrast. 16 S. und 3. Mitth.: Ueber simultane Lichtinduction und über successiven Contrast. 16 S. Wien. Sitzungsber. LXVIII. 3. Abtheil. Dec.-Heft. 1873. — 4. Mitth.: Ueber die sogen. Intensität der Lichtempfindung und über die Empfindung des Schwarzen. Ebend. LXIX. 3. Abth. März-Heft. 1874. 20 S. — 5. Mitth.: Grundzüge einer Theorie des Lichtsinnes. Ebend. April-Heft. 39 S. — 6. Mitth.: Grundzüge einer Theorie des Farbensinnes. Ebend. Oktober-Heft. 36 S.

51) *Cohn, H.,* Die Augen der Greise. Tagebl. d. 47. Vers. deutscher Naturforsch. u. Aerzte in Breslau. S. 105—106.

52) *Schliephake, H.,* Beiträge zur Kenntniss der Einwirkung des galvanischen Stromes auf das menschliche Auge. Archiv f. d. gesammte Physiologie. 8. Bd. S. 565—572.

53) *Berlin, E.,* Ueber das Accommodationsphosphen. Archiv f. Ophthalm. XX. 1. S. 89—96.

54) *Reich, M.,* Ueber einige subjective Erscheinungen bei gesteigertem intraocularem Druck. Klinische Monatsbl. f. Augenheilk. XII. S. 238—254.

55) *Devic, M.,* Sur l'observation d'un phénomène analogue au phénomène de la goutte noire. Comptes rendus. T. LXXIX. Nr. 2. S. 96.

56) *Hughlings-Jackson, J.,* Coloured vision as an „aura" in epilepsy. British med. Journal. 7. Februar.

57) *Valerius, H.,* Beschreibung eines Verfahrens zur Messung der Vorzüge des binocularen Sehens gegen das monoculare, in Betreff sowohl der Helligkeit als der Deutlichkeit. Poggendorff's Annalen. CL. S. 317—324.

58) *Schön, W.,* und *Mosso, A.,* Eine Beobachtung, betreffend den Wettstreit der Sehfelder. Archiv f. Ophthalm. XX. 2. S. 269—272.

59) *Tupper, J. L.*, On the centre of motion in the human eye. (Abstract.) Proceedings of the Roy. Inst. of London. XXII. S. 429—430.

60) *Donders, F. C.,* De Primaire Standen van het Oog: a) voor evenwijdige, b) voor convergente Blicklijnen. — Vijftiende jaarlijksch Verslag betr. het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders. Utrecht. S. 8—13.

61) *Schön, W.,* Zur Raddrehung. Archiv f. Ophth. XX. 2. S. 171—181. Mit einem Nachtrag. Ebend. S. 308—314.

62) *Mulder, M. E.,* Over parallele Rolbewegingen der Oogen. Academisch Proefschrift. Met 1 Pl. 67 S. Utrecht.
63) *van Moll, F. D. A. C.,* Over de normale incongruentie der Netvliesen. Academisch Proefschrift. Met 2 Pl. 55 S. Utrecht. (Vollständig abgedruckt in: Vijftiende jaarlijksch Verslag betr. het nederlandsch gasthuis voor ooglijders. Utrecht. S. 79—121.
64) *Samelsohn, J.,* Ueber eine besondere Art monocularer Reliefanschauung. (Mit 1 Tafel.) Archiv f. d. gesammte Physiologie. 9. Bd. S. 221—226.
65) *Hasner, J. v.,* Die Tiefenempfindung als Coordinaten-Verwandlung. Vierteljahrsschrift f. prakt. Heilkunde. CXXIII. (XXXI. 3.) S. 23—32.
66) *Hoppe, J.,* Ueber den Einfluss des Augenconvergenzgrades auf die scheinbare Grösse u. Entfernung der Gegenstände; der Meyer'sche Versuch. Deutsche Klinik. Nr. 32—37.
67) *Derselbe,* Das stereoskopische Anschauen der beiden Hälften einer durchschnittenen stereoskopischen Photographie unter Auseinanderrücken oder Zusammenschieben dieser beiden Hälften. Memorabilien XIX. 4. S. 149.
68) *Derselbe,* Das Hinabstürzen beim starren Blick in die Tiefe. Ebend. 6. S. 245.
69) *Wundt, W.,* Grundzüge der physiologischen Psychologie. (Mit ca. 305 Holzschnitten.) XII. 870 S. Leipzig. (Für die Lehre vom Sehen sind von specieller Bedeutung: IX. Kap. Qualität der Empfindungen. — X. Kap. Sinnliche Gefühle. — XIV. Kap. Gesichts-Vorstellungen.)
70) *Jacobson, J.,* Die Hasner'sche Theorie der Rückconstruktion. Eine Entgegnung. Arch. f. Ophthalm. XX. 2. S. 71—86.
71) *Emsmann, H.,* Ein Spectroscop à vision directe mit nur Einem Prisma. Poggend. Annal. CL. S. 636—640.
72) *Boettcher,* Zur Theorie und Construktion stereoskopischer Instrumente für wissenschaftliche Diagnostik. Arch. f. Ophthalm. XX. 2. S. 182—204.
73) *Hermann, L.,* Ein Apparat zur Demonstration der aus dem Listing'schen Gesetz folgenden scheinbaren Raddrehungen. (Mit 1 Abbild.) Archiv f. d. gesammte Physiologie. 8. Bd. S. 305—306.
74) *Schenkl, A.,* Beitrag zur Sehfeldbestimmung. Vierteljahrsschrift f. prakt. Heilkunde. CXXIII. (XXXI. 3.) S. 77.
75) *Schröter, P.,* Zur Gesichtsfeldmessung. Klinische Monatsbl. f. Augenheilkunde. XII. S. 39—43.
76) *Haltenhoff, G.,* Apparat zu optischen Demonstrationen. Ebend. S. 198—200.
77) *Becker, O.,* Demonstration und Erklärung einiger Instrumente. (Sitzungsber. der ophthalm. Ges.) Ebend. S. 408—422.
78) *Jeaffreson,* Photoperimeter. Annales d'Oculist. LXXII. (11. Serie 2.) Sept. et Okt. p. 115.

In dem physiologischen Theil der Arbeit von *Leber* (2) sind die früheren, die Cirkulation und Ernährung des Auges betreffenden Beobachtungen mit Sorgfalt gesammelt und übersichtlich wiedergegeben. Von des Verfassers eigenen Beobachtungen ist hervorzuheben, dass die Venae vorticosae an glaucomatösen Augen durchaus nicht leer oder verengt, sondern im Gegentheil stark mit Blut gefüllt gefunden werden. Damit ist die Meinung Roser's, dass dieselben bei Steigerung des intraocularen Drucks klappenartig zugepresst würden, definitiv widerlegt.

In der That tritt aber nach Unterbindung jener Venen beim Kaninchen neben sehr hochgradiger venöser Hyperämie des ganzen Uvealtraktus eine bedeutende Steigerung des Augendruckes (bis zum Doppelten des normalen) ein. Auffallend ist, dass die Vv. vortic. gegenseitig sehr unabhängig von einander sind. Nach Unterbindung einzelner derselben ist die im zugehörigen Capillargebiet hervortretende venöse Stauung auffallend umschrieben, geht erst vom 3. Tage an zurück und verschwindet erst am 4. Tage mehr oder weniger vollständig. — Weiter wird die Thatsache bestätigt, dass nach Atropineinträufelung in den Bindehautsack des Kaninchens die Irisgefässe sich deutlich ausdehnen, aber zur Erklärung derselben von L. eine direkte Einwirkung des Atropin auf die Blutgefässe angenommen, weil nämlich unmittelbar nach der Einträufelung auch die Haut der Lider und die Conjunctiva stets mehr geröthet sind. Endlich verdienen die Rathschläge beachtet zu werden, welche der Verf. zur möglichst fehlerfreien Anstellung von manometrischen Bestimmungen des Augendrucks bei Thieren gibt.

Nach *Brittin Archer* (6) rufen Ultramarin, Sienna, Tusche nur sehr geringe Entzündung hervor, wenn mittels der Tättowirnadel in die Hornhaut eingebracht, und die Farbstofftheilchen bleiben dauernd im Gewebe sitzen. Gummigutti macht schwere Entzündungen; Indigo und Berlinerblau dagegen verschwinden zum Theil wieder. — Bei mikroskopischer Untersuchung der tättowirten Hornhäute fanden sich die Farbstoffkörnchen zu kleinen Gruppen vereint oder einzeln in den Epithelien und der Grundsubstanz, auf grössere oder geringere Entfernung von den Einstichsstellen; von den in den ersten Tagen reichlich vorhandenen Wanderzellen waren einzelne pigmenthaltig, andere nicht; endlich fanden sich einzelne pigmenthaltige weisse Körperchen im Blute. Am 25. Tage nach dem Einbringen war das Epithel gänzlich frei von Farbstoff; in der Grundsubstanz dagegen lagen die Körnchen frei zerstreut.

Krenchel (9) hat nach intraorbitaler Durchschneidung des Sehnerven bei Fröschen, wie R. Berlin, venöse Stase, sehr deutliche Trübung und manchmal Ablösung der Retina, schliesslich eine grosse Anzahl weisser Flecke im Fundus oculi constatirt. Er konnte auch Berlin's Vermuthung, dass diese Veränderungen nur von der Mitdurchschneidung der Bulbusgefässe abhängen, bestätigen, indem an Fröschen, denen er den Opticus intracraniell durchschnitten hatte, die genannten Veränderungen noch nach sechs Monaten vollständig fehlten. Diese Durchschneidung machte er in der Weise, dass er nach Einschneidung und Zurückschiebung der Rachenschleimhaut die spitze Branche einer kleinen starken Scheere hinter dem durchscheinenden Sehnerven durch die

Schädelbasis einstiess und dann Knochen und Nerven zusammen durchtrennte. — Auch die Pupille blieb an so operirten Fröschen beweglich, während nach Berlin's Methode erst eine Verengerung, dann dauernde Erweiterung mit Unbeweglichkeit oder doch wenigstens viel schwächerer Beweglichkeit der Pupille eintritt.

Leber (2) hat nach Durchschneidung des Sehnerven in der Orbita an Kaninchen, wie Rosow, eine sehr langsam entstehende Atrophie der markhaltigen Nervenausbreitung (mit der Ganglienzellenschicht) der Retina als einzige Folgeerscheinung constatirt, wenn die Centralgefässe nicht mit durchschnitten waren. Im Gegensatz zu Jenem fand er es aber recht wohl möglich, den Opticus so dicht am Auge zu durchschneiden, dass die Gefässe mitgetrennt werden. Nicht immer folgt hierauf eine sichtbare Trübung im Bereiche der Markstrahlung der Netzhaut; dagegen sind stets gleich nach der Durchschneidung die Gefässe stark verengt, besonders die Aa. Nach einigen Tagen füllen sich zuerst die Vv., später die Aa., aber die Blutsäule in beiden erscheint für längere Zeit discontinuirlich, durch farbenlose Zwischenräume unterbrochen, und bewegt sich äusserst langsam fort. Dieselbe Erscheinung ward an einer Katze als Folge der Durchschneidung beobachtet, während ausserdem ausgedehnte wolkige Trübung der Netzhaut bestand. In diesem Falle waren auch die Ciliargefässe mit durchschnitten worden, und darnach kommt es, wie Berlin gezeigt hat, immer zu rascher Atrophie und Pigmententartung der Retina, was nach L. für die wesentliche Betheiligung der Aderhautgefässe an der Ernährung der Retina zeugt.

Snellen und *Landolt* (11) geben in 12 Abschnitten eine im Allgemeinen recht vollständige Darstellung der für Augenuntersuchungen in Anwendung kommenden Methoden und Apparate. Die einzelnen Kapitel sind folgende: 1. Eidoptometrie (Bestimmung der Sehschärfe). — 2. Photoptometrie (Bestimmung des Lichtsinnes). — 3. Chromatoptometrie (Prüfung des Farbensinnes). — 4. Perioptometrie (Prüfung des peripherischen Sehens). — 5. Dioptometrie (Bestimmung der Refraktion und Accommodation). — 6. Ophthalmoskopie (Augenspiegel. In diesem Abschnitt finden sich auch Notizen über Mikrometrie und Tiefenmessung der vorderen Kammer). — 7. Entoptoskopie (Beobachtung intraocularer Schatten). — 8. Optasioskopie (Prüfung der Retinalperception ohne Lichteinwirkung). — 9. Ophthalmotonometrie (Bestimmung der Spannung des Bulbus). — 10. Ophthalmostatometrie (Bestimmung der Lage der Augen). — 11. Ophthalmometrie. — 12. Ophthalmotropometrie (Bestimmung der Augenbewegungen).

Reich (12) hat in Helmholtz' Laboratorium an drei (myopischen)

Individuen Messungen zur Bestimmung der optischen Constanten und Cardinalpunkte sowohl des ruhenden, als des accommodirten Auges angestellt. Als wichtigstes Resultat erhielt er die Bestätigung der von Schöler und Mandelstamm gefundenen Thatsache, dass die hintere Linsenfläche bei der Accommodation ihren Ort verändert. Wie im Auge von M., so fand in den drei von R. untersuchten Augen übereinstimmend ein Zurückweichen nach hinten statt (während für Sch. ein Vorrücken constatirt war), und zwar am wenigsten in dem einen nur sehr schwach myopischen Auge. Ueberhaupt hat R. diese Verschiebung nicht so ausgiebig gefunden (0,1343 — 0,0715 — 0,1529 Mm.), wie Sch. (0,3188 vorwärts) und M. (0,3268). — Es wurde weiter bei forcirter Accommodation der drei (jugendlichen) Augen eine ziemlich bedeutende Krümmungszunahme der hinteren Linsenfläche constatirt, was für die Presbyopenaugen schon früher nachgewiesen war. — Ausserdem erhielt R. grössere Werthe als die bisher angenommenen: für die Brennweite der Linse, für die Dicke derselben, für den Abstand des hinteren Linsenpols von der Hornhaut, einen kleineren Werth dagegen für das Vorrücken des zweiten Knotenpunktes des Auges bei der Accomodation.

Nach *Abbe's* neuem Verfahren (14) ist man im Stande, den Brechungscoëfficenten einer Spur von flüssiger Substanz auf das Genaueste zu ermitteln, während die bisherigen Methoden, sofern man nicht grössere Flüssigkeitsmengen zur Verfügung hatte, nur für annähernde Genauigkeit Gewähr leisteten. — A. schliesst einige Tropfen der Flüssigkeit zwischen die an einander liegenden Hypotenusenflächen zweier identischer 90° Prismen, welche ein bekanntes stärkeres Brechungsvermögen haben, als die zu untersuchende Flüssigkeit. Das eine dieser Prismen ist mit seiner einen Kathete dem Objektiv eines Fernrohrs aufgekittet, während das andere Prisma zur Auftragung der Flüssigkeit abgenommen und wieder aufgesetzt werden kann. In diesem Fernrohr und zwar in der Brennebene des Objektivs befindet sich eine Blendung, welche, dem mittleren Hauptschnitt der Prismencombination entsprechend, einen feinen verticalen Spalt besitzt. So kann durch das Fernrohr nur Licht, welches einer bestimmten Ebene angehört, in das Auge des Beobachters am Ocularende des Fernrohrs gelangen. Die Strahlenbündel, welche eine Prismencombination gleich der beschriebenen passiren, werden, wie bekannt, von ihrer Richtung nicht abgelenkt (verhalten sich, wie wenn sie eine planparallele Platte passirten); dagegen wird, wenn eine Schicht Flüssigkeit sich zwischen den (stärker brechenden) Prismen befindet, stets nur ein Theil der Spalte dem Beobachter beleuchtet, der Rest dunkel erscheinen. Dies beruht

auf der bekannten Erscheinung der Totalreflexion: Strahlenbündel nämlich, welche unter einem grösseren Winkel zur Axe des Apparates auf die Prismencombination auffallen, werden beim Uebergang vom ersten Prisma in die Flüssigkeit total zurückgeworfen und gelangen nicht in das Fernrohr. Die Ausdehnung der erleuchteten Partie wird verschieden sein, je nach dem Brechungscoëfficienten der Flüssigkeit, mit andern Worten: es gibt für jeden Brechungscoëfficienten, welchen die Flüssigkeit haben mag, einen Grenzwinkel der Brechung; alle unter stärkerem Winkel auffallenden Strahlen werden total reflektirt, ausgelöscht. Dieser Grenzwinkel der Brechung oder Winkel der totalen Reflexion ($\measuredangle \gamma$) steht zum Brechungsindex also in einer höchst einfachen Relation. — Der Brechungswinkel ist eine Funktion des Einfallwinkels, und Abbe bedient sich des letzteren als Maass für den Brechungsindex. Zu dem Zwecke hat er in dem Spalt der Blendung eine Mikrometerscala angebracht. Die Grenze des erleuchteten Theiles zeigt den Maximalwinkel, unter welchem auf die Prismencombination einfallende Strahlen noch zur Wahrnehmung gelangen, nach je $^1/_{1000}$ des Brechungsvermögens der Flüssigkeit an. Die Eintheilung der Scala, für Kronglasprismen gültig, geht von 1,33—1,43, und es kann also der Brechungsindex direkt abgelesen werden.

Jene Grenze würde aber nur bei Anwendung von monochromatischem Licht zur Untersuchung vollkommen scharf sein: bei Anwendung von Tageslicht erhielte man einen Farbensaum. Daher hat A. zwischen Fernrohrobjektiv und den Prismen ein drehbares Compensationsprisma („à vision directe") eingeschaltet von der Art, dass es die Richtung der intensivsten Strahlen des Spectrum (bei Linie D) ungeändert erhält, die stärker und weniger stark brechbaren Strahlen aber in entsprechender Weise ablenkt. Weil die Farbenzerstreuung bei verschiedenartigen Flüssigkeiten verschieden ist, ist jenes drehbar, d. h. sein Hauptschnitt kann mit dem Hauptschnitt der Prismencombination einen veränderlichen Winkel bilden. Hat man dem Compensationsprisma die richtige Stellung gegeben, so ist der Farbensaum beseitigt, und der gefundene Werth hat nunmehr specielle Gültigkeit für die der Linie D entsprechenden Strahlen.

Hirschberg (15) hat mit dem von Abbe angegebenen Instrumente das Brechungsvermögen der Augenflüssigkeiten untersucht und erhielt als Mittelwerthe (bei Zimmertemperatur und von frischen Leichen) für Thränenflüssigkeit 1,33705, für Kammerwasser 1,3374, für Glaskörper 1,3360.

Cyon (18) findet die von Hirschberg gefundenen Werthe (die sich auf die Linie D des Spectrum beziehen) ganz übereinstimmend mit

den von ihm selbst früher mittels des Goniometers an Ochsenaugen gefundenen Werthen für die Linie D. Da nun Cyon Messungen für fast sämmtliche Frauenhofer'sche Linien von a bis $\overline{H}$ angestellt hat, so glaubt er, könne man dieselben jetzt auf die Augenflüssigkeiten des Menschen übertragen und erhielte so direkt das Maass der Farbenzerstreuung im menschlichen Auge. — *Hirschberg* (16) erklärt diese Folgerung nur für nahezu richtig, da die zerstreuende Kraft eines Mittels durchaus nicht immer dem mittleren Brechungsexponenten dieses Mittels proportional sei.

Hirschberg (20) erklärt, Lacqueur's Methode der Mikrometrie (conf. dies. Berichte II, S. 514) könne keine correkten Resultate geben, weil die Prämissen nicht ganz richtig wären. Die Schattenbilder auf der Netzhaut seien vor allen Dingen im Allgemeinen keine scharfen, sondern nur Zerstreuungsbilder. Der wirkliche Zwischenraum zwischen ihnen müsste also eigentlich grösser sein als der von L. berechnete: darum auch fand L. die Papille zu klein. Noch weniger correkt sei die Zugrundelegung der Werthe des schematischen Auges bei der Rechnung, statt der individuellen Brennweiten. H. möchte lieber den Durchmesser der Papille als aus anatomischen Messungen bekannt voraussetzen, und auf dieser Grundlage den Lacqueur'schen Apparat benützen zur Bestimmung sowohl des totalen Brechungsvermögens der Krystalllinse, als der Axenlänge des lebenden Bulbus. Hätte man nämlich die Krümmungsradien der drei brechenden Flächen, sowie die Abstände derselben von einander am atropinisirten Auge ophthalmometrisch gemessen, stellte dann die beiden Stäbchen so ein, dass sie scharfe Schatten — (für nichtmyopische Augen müssten die divergenten Lichtstrahlen erst noch durch eine Sammellinse gehen) — auf die Netzhaut wärfen, so brauchte man nur den Abstand der beiden Stäbchen, die Entfernungen des (allenfalls stabilen) Spiegels einmal von der Flamme, dann von dem Hornhautscheitel zu messen, — und hätte damit alle nothwendigen Angaben zur Berechnung der einen oder anderen jener Unbekannten.

Woinow (21) hat vier Linsen aus frisch (1 St. vorher) enucleïrten Menschenaugen zur Bestimmung des totalen Brechungsindex (nach Helmholtz' Methode) benutzt und fand ihn um so grösser, je älter das Individuum. Es ist aber nicht richtig, dass sämmtliche Linsenschichten mit zunehmendem Alter mehr und mehr homogen werden, dass also der Unterschied zwischen den Brechungsexponenten der Peripherie und des Nucleus um so geringer ausfalle, je älter das Individuum ist. Dieser Unterschied bleibt vielmehr durch das ganze Leben constant.

Auf Grund zahlreicher ophthalmoskopischer Untersuchungen erklärt

Stammeshaus (22), dass nur die mittleren Theile der Netzhaut wirklich im Focus der auf sie fallenden Lichtstrahlen, die peripheren Theile dagegen vor dem Brennpunkt der schief in das Auge einfallenden Strahlen gelegen sind. Normale emmetropische Augen zeigen demgemäss in der Peripherie sämmtlich eine Hypermetropie von $^1/_{15} - ^1/_9$. Die Grenzen, wo die Em (meist rasch) in H übergeht, liegen 4 bis 5 Papillendurchmesser vom Rande der Papilla optici entfernt, entsprechend einer Partie der Retina, die ca. 4 Mm. hinter dem Aequator liegt, und auf welche die Lichtstrahlen unter einem Winkel von ca. 50 ° zur optischen Axe einfallen. Bei Hypermetropen fand sich die H in der Peripherie nur wenig stärker, als nahe dem hinteren Pol; solche Augen sind also fast ausschliesslich im Längsdurchmesser verkleinert. Bei Myopen scheinen die Verhältnisse mehr variabel zu sein. Während in einem Fall hochgradiger M die Peripherie noch eine geringe M zeigte, bestand in einem anderen in der Nähe der äquatorialen Theile des Bulbus sogar H mittleren Grades. Dort war also eine Vergrösserung sämmtlicher Durchmesser des Bulbus, wenn schon vorherrschend des sagittalen — hier aber ausschliesslich des letzteren vorhanden, während in den übrigen das Auge sich wie ein emmetropisches verhielt. Endlich bei Verf. selbst besteht für die centralen Theile schwache M, für die peripheren wahrscheinlich H leichten Grades.

Hermann (23) ist der Ansicht, dass der eigentliche Zweck des eigenthümlich geschichteten Baues der Krystalllinse weder in einer Erhöhung der optischen Kraft, noch in einer Compensation der sphärischen Aberration zu suchen sei. Denn jener Zweck hätte auf viel einfachere Weise erreicht werden können, diesem aber ist schon durch die Anwesenheit der Iris genügt. Die Meinung ferner, dass jene Einrichtung der Achromasie der Linse diene, entbehrt einstweilen jeder thatsächlichen Begründung. — Dagegen ist bis jetzt gänzlich übersehen worden, dass der Bau der Linse unser Auge für peripherisches Sehen besonders befähigt, indem solche *nach Art der Krystalllinse des Auges optisch geschichtete Linsen für alle schief durch ihre Mitte gehenden Strahlenbündel bedeutend bessere Bilder geben, als homogene Linsen von gleicher Form und Brennweite.* — Diese von ihm gefundene Thatsache beweist der Verf. auf dem Wege der Rechnung, nachdem er vorher die Theorie der Brechung schief auffallender Strahlenbündel kurz erörtert. Ein leuchtender Punkt, von welchem ein unendlich dünnes Strahlenbündel ausgeht, liefert nach beliebig vielen Brechungen durch beliebige Flächen zwischen isotropen Medien stets ein Bild, welches im Wesentlichen aus zwei zu einander senkrechten, in verschiedenen Ebenen liegenden Brennlinien besteht (ein astigmatisches

Bild). Punktförmige Bilder werden allein von Strahlenbündeln geliefert, welche entweder an Einer sphärischen Fläche gebrochen werden, zu der sie radial einfallen, oder welche durch ein System centrirter sphärischer Flächen gebrochen werden, in das sie axial einfallen (letzteres bei optischen Instrumenten und dem Auge der gewöhnlich betrachtete Fall). Astigmatische Bilder dagegen entstehen, wenn 1. die brechenden Flächen des Systems keine sphärischen sind (so die Corneafläche), 2. die Centrirung des Systems mangelhaft ist (kann Mitursache des regulären Astigmatismus sein), 3. die Strahlen nicht radial auffallen. Die Verwaschenheit solcher Bilder ist um so grösser, je grösser der gegenseitige Abstand der beiden Hauptbrennlinien — die Länge der Brennstrecke des Systems. Diese muss also zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines astigmatischen Apparates bekannt sein.

Verf. berechnet dann die jeweilige Lage beider Hauptbildpunkte (oder die Länge der Bildstrecke) — diese Ausdrücke beziehend auf ein leuchtendes Objekt von endlichem Abstand, während Hauptbrennpunkte und Brennstrecke für ein unendlich entferntes Objekt gelten — je nachdem ein dünnes Strahlenbündel schief auffällt entweder auf eine sphärisch brechende Fläche, oder auf die Mitte einer Linse, deren Dicke vernachlässigt werden darf, endlich auf die Mitte einer Linse, bei der die Vernachlässigung der Dicke nicht statthaft ist. Wie die Rechnung ergibt, hat bei jener die Vertheilung der Krümmung auf beiden Flächen keinen Einfluss auf die Länge der Bildstrecke; bei dieser aber einen wesentlichen. Bei einer unsymmetrischen Linse z. B., sofern dieselbe biconvex ist, ist jene Stellung die günstigere, wobei die stärker gekrümmte Fläche dem Objekt zugewendet wird. (In dieser Hinsicht wäre also die Krystalllinse des Auges ungünstig gestellt.) Aus einigen weiteren Untersuchungen, betreffend den schiefen Durchgang von Strahlenbündeln durch zusammengesetzte Linsen, geht hervor, dass einem System von Linsen nur dann eine einzige homogene Linse von gleicher Brennweite substituirt werden kann, ohne dass die Bildstrecke eine Aenderung erleide, wenn alle Linsen des Systems den nämlichen Brechungsindex besitzen (den natürlich auch die substituirte Linse haben muss). Haben die Linsen des Systems ungleiche Brechungsindices, so ändert sich die Bildstrecke durch die Substitution Einer Linse. Speciell: „Besitzt eine Linse nach Art der Krystalllinse einen stärker gewölbten (am besten kugeligen) und stärker brechenden Kern, und wird sie durch eine homogene Linse von gleicher äusserer Form und Brennweite ersetzt, so ist die Bildstrecke im ersteren Falle kürzer, das Bild also besser, als im letzteren“, (Verf. schlägt vor, solche Linsen „periskopische“ zu nennen.) Der Kern der Krystalllinse

hat nahezu Kugelform; ausserdem gilt für die sämmtlichen Linsenschichten das Gleiche, was von Kern und Rinde im Allgemeinen gesagt ist: jede nachfolgende schliesst immer wieder einen stärker brechenden Kern ein, wird also stets periskopischer sein, als wenn sie — bei gleicher Brennweite — homogen wäre. Diese ausserordentlich günstigen Verhältnisse erklären das im Vergleich zu allen optischen Instrumenten so grosse Gesichtsfeld des Auges.

Da die Vergrösserung des aufrechten Spiegelbildes bei myopischen Augen am bedeutendsten ist, so sucht *Stammeshaus* (26) dieselbe Vergrösserung bei allen Augen zu erzielen, indem er nicht-myopische durch Vorsetzen einer Convexbrille künstlich myopisch macht. (Javal hat zum gleichen Zwecke mit seinem Refraktionsophthalmoskop ein kleines Galilei'sches Fernrohr verbunden.) Man kann mit dieser Methode an sich niemals eine stärkere Vergrösserung erzielen, als die ist, welche das aufrechte Bild bei wirklicher Myopie hat. Weil der Untersucher aber eine grössere Entfernung vom untersuchten Auge einzuhalten gezwungen ist, als sie bei natürlicher Myopie überhaupt möglich ist, so wird hierdurch allerdings die Vergrösserung beträchtlich stärker. Doch wird ihr eine Grenze durch die Beschränkung des Gesichtsfeldes gesetzt. Wenn nämlich das Auge (genauer das Pupillencentrum) des Untersuchers sich aus dem vorderen Brennpunkt des untersuchten Auges entfernt, so nimmt der Gesichtsfeldumfang erst rasch, dann langsamer ab und zwar in um so höherem Maasse, je stärker die Brechkraft des untersuchten Auges (am grössten ist das Gesichtsfeld bei Aphakie, wesentlich beschränkter bei [künstlicher wie wirklicher] Myopie).

Krenchel (28) constatirt, dass die Einbringung des Muscarin in den Conjunctivalsack einen Accommodationskrampf, eine schnell zunehmende Kurzsichtigkeit, hervorruft, welcher binnen 5—10 Min. beginnt, in 15—30 Min. sein Maximum erreicht und in 1—1½ St. weicht. — Verengerung der Pupille tritt später auf, als die Zunahme des Brechzustandes, erreicht auch viel später ihr Maximum und verschwindet erst in 3—24 St. Die beiden Vorgänge sind also unabhängig von einander, sodass man durch Combination der Atropin- und Muscarinwirkung wirklich Accommodationskrampf mit erweiterter Pupille hervorrufen kann. (Prof. Donders schlägt vor, diese günstigen Verhältnisse zur ophthalmometrischen Messung der Linsenkrümmung unter der Einwirkung von Muscarin zu benützen.) Die durch Muscarin verengte Pupille reagirt stets auf Lichteinfall. — Soweit befindet sich K. in Uebereinstimmung mit den von Schmiedeberg und Koppe früher gewonnenen Resultaten. In andern Punkten weichen seine Erfahrungen von denen jener Forscher ab. Vor allem findet er, dass der Grad der Myosis und der Grad des

Accommodationskrampfes durchaus nicht in einem constanten Verhältniss zu einander stehen, ja dass bei starkem Krampf Myosis gänzlich fehlen, bei schwachem Krampf sehr hochgradig sein kann. Ferner fand er, dass der Nachlass des Accommodationskrampfes nahezu doppelte Zeit in Anspruch nimmt, als das Zustandekommen desselben; endlich sah er den Krampf nie so hochgradig, dass die Accommodationsbreite wirklich auf Null reducirt war. — Hinsichtlich der beiden letzten Punkte ist das Muscarin dem Calabar ähnlich. Beide Mittel sind aber anderseits dadurch verschieden, dass Calabar sehr leicht auf die Pupille und erst bei grossen Gaben auf die Accommodation, Muscarin sehr prompt auf die letztere, dagegen sehr inconstant und weniger schnell auf die Pupille wirkt. Auch ruft Calabar zuerst erhöhte Fähigkeit der Accommodation und erst in stärkerer Gabe Krampf des M. ciliaris hervor, während es beim Muscarin sich grade umgekehrt verhält (also zuerst der Fernepunkt, später erst der Nahepunkt hereingerückt wird).

Schön (32, 33) erklärt, gleich den meisten neueren Autoren, die Annahme einer relativen Farbenblindheit der Netzhautperipherie, die auf anatomischen Einrichtungen beruhe, für unhaltbar. Doch auch die von Fick aufgestellte Theorie vermag ihn nicht ganz zu befriedigen. S. nimmt vielmehr an, dass gegen die Peripherie hin die Erregbarkeit der farbenempfindenden Elemente in ganz analoger Weise abnehme, wie die der raumempfindenden. Und zwar sinke, vom Centrum aus gerechnet, zuerst die Erregbarkeitscurve für die grünempfindenden, dann für die roth- und zuletzt für die blauempfindenden Elemente — in der Weise, dass zunächst die Erhebungen sich abflachen. Es lasse sich jedenfalls sehr gut denken, dass die Zapfen der Netzhautperipherie für hohe Erregungszustände unfähig werden, während sie noch in niedrigere versetzt werden können. Für jede peripherisch wahrgenommene Grundfarbe müsste sich dann die Miterregung der beiden anderen Faserarten in relativ höherem Grade geltend machen, wobei natürlich nur an Reize von gleicher Stärke, d. h. an mittlere Beleuchtung gedacht ist. — Was die Verhältnisse bei der Farbenblindheit anlangt, so hat das Zusammenwerfen der erworbenen Farbenblindheit mit der angeborenen den klaren Einblick nach beiden Richtungen hin so lange verhindert. Indem man sich abmühte, auch bei der die Atrophie des Sehnerven begleitenden Störung des Farbensinnes eine specielle Roth- oder Grünblindheit nachzuweisen, gerieth man auf Fehlschlüsse, aus denen allein die von dieser Seite gemachten Einwürfe gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie entsprangen. Alle diese Einwürfe sind hinfällig, denn es ist doch klar, dass die dreierlei farbenempfindenden Elemente bei jedem krankhaften Processe des Sehnerven alle betheiligt, und dass sie in der nämlichen

Weise betroffen sein müssen, wie die raumempfindenden Elemente. Ja nach S. ist diese Uebereinstimmung zwischen der Abnahme des Formen- und der des Farbensinnes der Netzhaut so festbegründet, dass wir in der Messung der Farbengrenzen ein bequemes und sicheres Maass für die excentrische Sehschärfe besitzen, das uns noch den wesentlichen Vortheil genauer Aufzeichnung bietet. — S. erklärt sich die erworbenen Anomalien des Farbensinns folgendermassen: Die Intensität der Empfindung ist eine Funktion der Erregbarkeit und der Stärke des Reizes. Nehme man nun an, dass die dreierlei Fasergattungen, jede von ihrer adäquaten Spektralfarbe, in verschiedenem Grade gereizt werden. Lässt man z. B. eine bestimmte Menge weissen Lichts einwirken, so werden die Fasern für Roth, Grün und Blau nicht in gleicher Stärke erregt, sondern etwa im Verhältniss von 6 (R.) : 5 (Gr.) : 8 (Bl.). Wird nun die Intensität der Empfindung um eine gleiche Quote herabgesetzt — wie es bei erworbener Farbenblindheit thatsächlich der Fall ist — so wird immer die Rothempfindung die Grün-, die Blau- dagegen die Rothempfindung überdauern. Hieraus erklärt sich auch, warum ein Auge, das einen Farbenreiz von geringer Intensität nicht wahrzunehmen vermag, die Farbe deutlich erkennt, wenn entweder die Beleuchtung verstärkt oder ein grösseres farbiges Objekt vorgelegt wird. — Aber ebenso einfach vereinigt sich mit jener Annahme das herabgesetzte Farbenunterscheidungsvermögen bei Abnahme der Beleuchtung. In diesem Falle nehmen die Reizabscissen um gleiche Werthe ab, und dabei verschwinden zunächst die rothen Farben, Grün wird aber schon frühzeitig unkenntlich, wohl deshalb, weil es, nach Müller, die weisslichste Farbe ist, am meisten die beiden anderen Fasern mitreizt. (Darum bezeichnen Farbenkranke Roth als Schwarz, Grün als Grau.) Will man auch die angeborene Farbenblindheit aus denselben Annahmen erklären, so muss man sich vorstellen, dass die Niveaux der Farbenempfindung und des excentrischen Raumunterscheidungsvermögens gegen einander verschoben sind. Endlich würde obige Annahme auch ausreichen, die Wirkungsweise des Santonin zu erklären, wenn man (mit Hüfner) annimmt, dass Santonin die Erregbarkeit sämmtlicher Fasern um eine gleiche Quote erhöht. Dann werden alle mittelhellbeleuchteten Objekte gelb, dunkle Flächen, die dann schon die empfindlichsten Fasern zu reizen vermögen, violett gesehen werden. Eine solche Wirkung des Santonin erklärt sich aber ungezwungen aus erhöhter Blutzufuhr zur Retina.

[Zu seinen Versuchen benutzte *Mitkiewitsch* (34) eine Reihe schwarzer Kreise auf weissem Grunde; alle Kreise waren von derselben Grösse; die Entfernung der einzelnen Kreise war gleich ihrem Durch-

messer. Er nahm Kreise mit Durchmesser von 1, 2 und 3 Mm. Die kleinere Gruppe bestand aus 3, die grössere aus 7 Kreisen; im letzteren Falle bildeten dieselben gleichsam die Ecken einer sechsseitigen Figur, deren Centrum der siebente Kreis einnahm. Die Versuche wurden an anderen Personen, meistens Studenten der Medicin in einer dunklen Kammer angestellt; die Kreise wurden durch eine Gaslampe, deren Lichtstärke 16 Stearinkerzen glich, und die in einer Entfernung von 8 Zoll sich befand, beleuchtet. Der Untersuchte musste die Anzahl der Kreise und ihre gegenseitige Lagerung angeben. Verf. kam zu folgenden Resultaten: 1. Durch grösste Schärfe des centralen Sehens, sowie auch durch grösstes Gesichtsfeld zeichnen sich hypermetropische Augen aus, 2. geringer ist die Schärfe des centralen Sehens, sowie das Gesichtsfeld bei Myopikern, 3. die Mitte in beiden Hinsichten nehmen emmetropische Augen ein. 4. Für praktische Zwecke kann man als normalen Sehwinkel einen Winkel von 120 Sekunden annehmen.

Nawrocki.]

[Nach *Holmgren* (35 und 36) ist noch keine Thatsache bekannt, durch welche die Young-Helmholtz'sche Theorie wesentlich erschüttert wird. Die Schwierigkeiten, auf welche man bei ihrer Durchführung gestossen ist, und welche einige Verfasser veranlasst haben, dieselbe aufzugeben, beruhen seiner Meinung nach theils auf fehlerhaften Methoden, theils auf unrichtiger Deutung gewisser Erscheinungen und theils darauf, dass man die Theorie missverstanden und unrichtig angewandt hat. Er ist also kein Gegner dieser Theorie (vergl. Leber in Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 9. Jahrg., S. 468), sondern er sucht vielmehr nachzuweisen, dass die Erscheinungen der Farbenblindheit sehr wohl mit der Theorie übereinstimmen, und dass beide einander gegenseitig aufklären. Er geht von der Seebeck'schen Methode aus, indem er die Verwechslung einer (blassen) purpurrothen (oder rosenrothen) Farbe mit den andern Farben zum Ausgangspunkt nimmt. Er lässt die Farbenblinden unter vielen Farbenproben (Papier oder Stickgarn) diejenigen zusammensuchen, welche der gegebenen (blassen) Purpurfarbe am ähnlichsten sind. Die Rothblinden nehmen alsdann die blauen und violetten Farben mit, die Grünblinden dahingegen legen Nuancen von Grün und Grau neben die Purpurfarbe, den Blau- und Violettblinden (welche Verf. jedoch nicht zu beobachten Gelegenheit hatte) würden der Theorie zufolge Roth und Orange den blassen Purpurfarben gleich erscheinen. Noch bequemer ist die Benutzung einer vom Verf. mitgetheilten diagnostischen Buchstabentafel, auf welcher die Worte „roth", „grün" und „blau" einen blass purpurfarbigen Buchstaben enthalten und übrigens mit andersfarbigen Buch-

staben gedruckt sind, deren Farben so gewählt wurden, dass dem Rothblinden die Buchstaben im Worte „roth“, dem Grünblinden im Worte „grün“, dem (eventuell) Blau- oder Violettblinden im Worte „Blau“ gleichgefärbt, in den übrigen Worten aber verschieden gefärbt erscheinen. Bei der Wahl der Farbennuancen der Buchstaben in den Worten „roth“ und „grün“ hat der Verf. die ihm zu Gebote stehenden Rothblinden und Grünblinden benutzt, für die Farbenwahl in den Worten „roth“ und „blau“ hat er aber auch mittels Beleuchtung mit farbigem Licht oder durch farbige Gläser den Zutritt derjenigen Farbe, für welche der betreffende Farbenblinde unempfänglich ist, zu einem normalen Auge verhindert. Das normale Auge beurtheilt unter diesen Umständen die Farben ebenso wie ein farbenblindes Auge. Für Nachahmung der Grünblindheit konnte er jedoch kein passendes (d. h. also das Grün absorbirendes) Glas finden; dahingegen gelang es ihm (zur Controle) Rothblindheit durch ein blaugrünes, und ferner auch Blaublindheit (oder Violettblindheit) durch ein braungelbes Glas nachzuahmen. Nach dieser Methode sind die im Worte „blau“ in seiner diagnostischen Farbenprobentafel für die Buchstaben benutzten Farben gewählt worden.

Demnächst bespricht der Verf. die Farbengleichungen mittels der Maxwell'schen Drehscheibe, durch welche die verschiedenen Arten der Farbenblindheit leicht erkennbar sind. Es ist auch hierbei zweckmässig, Purpur als Probefarbe zu wählen, oder mit andern Worten in die eine Scheibe roth und blau aufzunehmen, und darauf diejenigen Farben zu suchen, welche in den andern Scheiben eine Gleichung bilden, welche die Farbenblinden befriedigt. Die vom Verf. so gefundenen Gleichungen:

für Rothblindheit		180° Roth	+	180° Blau	=	180° Blau	+ 180° Schwarz
für Grünblindheit		290° Roth	+	70° Blau	=	40° Weiss	+ 320° Schwarz
	oder	300° Roth	+	60° Blau	=	20° Weiss	+ 340° Schwarz
für Blaublindheit		180° Roth	+	180° Blau	=	180° Blau	+ 180° Schwarz

gelten natürlich nur für die benutzten bestimmten Farbennuancen, sie entsprechen aber ganz der Theorie sowohl, als dem Urtheil der Farbenblinden und den durch die genannte Methode mit den farbigen Gläsern erlangten Resultaten. Eine andere Farbengleichung:

für Rothblindheit 360° Roth = 11° Gelb + 349° Schwarz
und für Grünblindheit 360° Roth = 60° Gelb + 300° Schwarz

könnte jedoch zu diagnostischen Irrungen führen, weil unvollkommen Rothblinde mehr Gelb zur Farbenäquation verlangen, als vollkommen Rothblinde, und zwar oft gerade ebenso viel als Grünblinde.

Hierauf geht der Verf. zur Untersuchung der Farbenempfindung der verschiedenen Partien des Gesichtsfeldes mittels Förster's Perimeter

über, deren schon im 1. Bande der Jahresber. S. 563 erwähnt wurde. Diese Untersuchungsmethode hat ergeben, dass das centrale Feld, in welchem das normale Auge alle Farben richtig sieht, bei den Rothblinden fehlt, indem bei ihnen die rothblinde Zwischenzone (in welcher nur Blau und Gelb unterschieden wird) sich über das ganze centrale Feld verbreitet hat, während die äussere Grenze dieser Zwischenzone (gegen die äussere, nur weiss oder grau percipirende Zone) normal bleibt. Verf. erinnert bei dieser Gelegenheit daran, dass er auch Fälle von „partieller Rothblindheit" gefunden hat, eine Uebergangsform, bei welcher noch ein kleiner Theil des centralen Feldes (bis zu 10° vom Fixationspunkte) übrig geblieben ist, in welchem alle Farben richtig unterschieden werden, während dieses Vermögen über diese Grenze hinaus unvollkommen ist, oder ganz fehlt. Verf. nimmt an, dass diese bezüglich der Farbenempfindung verschiedenen Netzhautfelder von der topographischen Verbreitung der die Farben percipirenden Netzhautelemente abhängt, und er erklärt das Verschwinden des centralen Feldes bei den Rothblinden durch den hier vorhandenen Mangel der das Roth percipirenden Elemente. Verf. hat nun das Glück gehabt, noch 3 Fälle von ausgesprochener Grünblindheit mit dem Perimeter untersuchen zu können. *Bei allen diesen fehlte die unter normalen Verhältnissen Gelb und Blau unterscheidende Zwischenzone, während die centrale Zone normal war.* Diese Untersuchungen unterstützen offenbar in entschiedener Weise die Young-Helmholtz'sche Theorie.

Gegen Schirmer, welcher im Archiv f. Ophth. 1873 gegen die vom Verf. gegebene Erklärung aufgetreten ist, weil er die Ausdehnung des centralen Feldes und der dasselbe umgebenden Zone für verschiedene Farben verschieden fand, bemerkt der Verf., dass man auch die Intensität und Sättigung des farbigen Lichtes berücksichtigen muss, und er meint, dass Schirmer dieses vernachlässigt habe und dadurch zu irrigen Resultaten gelangt sei. Verf. beweist, dass das centrale Feld für die verschiedenen Farben die gleiche Ausdehnung bewahrt, *vorausgesetzt*, dass man Farbennuancen gewählt hat, die er als *äquivalent* bezeichnet. Um die Schwierigkeit zu vermeiden, welche derjenige, der die Farben normal unterscheidet, empfindet, wenn es sich darum handelt, durch Vergleichung der Intensität und der Sättigung der verschiedenen Farbennuancen die Aequivalenz der Farben zu bestimmen, hat der Verf. Farbenblinde zu Hülfe genommen. Seine oben besprochene diagnostische Tafel enthält solche äquivalente Farben, indem dieselben von den betreffenden Farbenblinden mit einer bestimmten (auf der Tafel vorhandenen) Nuance der Purpurfarbe verwechselt

werden. Ausser der Intensität und Sättigung der Farbe hat übrigens auch die Intensität der Beleuchtung und die Grösse des Objekts einigen Einfluss auf die Erkennung der Farben. Der Angabe von Landolt jedoch (Klin. Monatsbl. 1873), dass bei intensiver Beleuchtung selbst kleine Objekte bis an die äusserste Grenze des Sehfeldes erkannt werden, muss er wenigstens für den *innern* Theil des Sehfeldes widersprechen.

Der Verf. widerlegt ferner die von Schirmer ausgesprochene Meinung, der zufolge die Farbenfelder und die sie umgebenden Zonen sich bei der Farbenblindheit gleichmässig um den Fixationspunkt zurückziehen sollten, indem er nachweist, dass das centrale Feld bei vollkommen Rothblinden dieselbe peripherische Ausdehnung bewahrt, welche die mittlere Zone im normalen Auge einnimmt.

Verf. hebt es als ein sowohl in diagnostischer Beziehung als für die Theorie bedeutungsvolles Factum hervor, dass das Gesichtsfeld (bei den Untersuchungen mit dem Perimeter) *ebenso viele bezüglich der Farbenperception verschiedene, begrenzte Flächen besitzt, als Grundfarben im Farbensinne vorhanden sind*, also im normalen Gesichtsfelde *drei*, im Gesichtsfelde der Farbenblinden *zwei*.

Die Art und Weise, wie die Farbenblinden in der That die Farben sehen, ist sehr schwer zu ermitteln, und es konnte nur zu einer grenzenlosen Verwirrung führen, wenn man dieselbe (wie es zum Theil leider geschehen ist), zum Ausgangspunkte für eine diagnostische oder theoretische Untersuchung genommen hat. Bemerkenswerth ist es jedoch, dass gewisse Farben von einem Grünblinden als „roth", von einem andern als „grün", von einem dritten als „grau" bezeichnet wurden, wohingegen alle Rothblinden dieselben Farben constant als „blau" bezeichneten und daher muthmaasslich dieselben wirklich so empfinden, wie wir das Blau.

Das Resultat der Perimeteruntersuchungen, wonach Blau und Gelb die beiden Grundfarben der mittleren Zone der normalen Netzhaut und höchst wahrscheinlich auch die beiden wirklichen Grundfarben des Rothblinden sind, steht unläugbar mit der Young-Helmholtz'schen Theorie *in so fern* in Widerspruch, als dieselbe „Grün" und nicht „Gelb" als Grundfarbe aufstellt. Die Art und Weise, in welcher Fick (Verhandl. der Würzburger med. Ges. 1873) diesen Widerspruch zwischen der Theorie und den Thatsachen zu lösen gesucht hat, indem er annimmt, dass alle drei Arten der Farbenperceptionsorgane über die ganze Netzhaut verbreitet seien, dass aber die Reizbarkeit derselben in den verschiedenen Regionen der Netzhaut verschieden und bei Farbenblinden verändert sei, scheint allerdings einige Widersprüche

zu erklären, sie führt aber andere herbei, und dieser Erklärungsversuch wird daher von H. bekämpft.

Während Fick meint, dass die Perception von Weiss oder Grau nur durch Gegenwart und gleichmässige Reizung aller drei Arten von Farbenperceptionselementen möglich sei, die Reizung einer Art oder zweier Arten derselben aber immer Farbenempfindung bewirken sollte, meint H., *dass gleichmässige Reizung aller, auf irgend einem Theil der Netzhaut vorhandenen Elemente die Empfindung von Weiss, ungleichmässige Reizung der verschiedenen Elemente aber Farbenempfindung vermittle. In der Peripherie des Gesichtsfeldes ist Alles weiss oder grau, weil hier überhaupt nur eine Fasergattung vorhanden ist, folglich auch kein Unterschied in der Qualität der Empfindung entstehen kann. Dieses ist eine niedrigere Entwicklungsstufe, welche wohl im Thierreiche noch vorkommen wird.* Auch dem Rothblinden erscheint der Schnee, H.'s Meinung zufolge wirklich weiss; nach F.'s Auffassung müsste er demselben blaugrün erscheinen.

Bis jetzt ist also nach H. gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie noch kein wirklich begründeter und dieselbe wirklich principiell erschütternder Einwand erhoben worden. *Panum.*]

In einer sinnreichen Weise hat *Raehlmann* (39) zur Feststellung der Farbengrenzen der Netzhaut Spektralapparat und Gesichtsfeldmesser verbunden. Nach seinen Untersuchungen sind die absoluten Grenzen der Empfindung bei einer gewissen Lichtstärke für sämmtliche Spektralfarben nicht sehr verschieden und nähern sich allerdings, wie Landolt meint, den Grenzen des Gesichtsfeldes; die centralen Zonen richtiger Wahrnehmung haben aber für verschiedene Farben verschiedene Ausdehnung. Während unter den Pigmentfarben Grün das kleinste Farbenfeld hat, sind unter den Spektralfarben die Grenzen der richtigen Wahrnehmung am engsten für Roth, dann folgt Grün, zuletzt Violett. Gelb und Blau endlich ändern ihren Charakter überhaupt nicht, so weit sie wahrgenommen werden. Die Uebergangstöne für spektrales Roth, Grün und Violett sind dieselben, wie für die entsprechenden Pigmente, aber bemerkenswerth ist, dass dieselben ebenso intensiv empfunden werden, wie die Töne reiner Empfindung in der centralen Zone. Sämmtliche Spektralfarben werden, vom Centrum nach der Peripherie der Netzhaut fortschreitend, immer heller und gehen schliesslich — genügende Helligkeit vorausgesetzt — alle in Weiss über; für Gelb findet dieser Uebergang in Weiss viel weiter nach aussen statt, als für Blau, und gewisse abgeschwächte Farbentöne werden als Gelb empfunden bis an die Grenzen des Gesichtsfeldes. — Was den Einfluss der Helligkeit anlangt, so wurden die Farbenfelder

bei Untersuchung mit Pigmentfarben meist um so ausgedehnter gefunden, je intensiver die Farben waren; für Spektralfarben verhält es sich dagegen gerade umgekehrt. Bei steigender Lichtstärke engen sich die centralen Zonen der richtigen Wahrnehmung mehr und mehr ein, die äusseren Zonen pervertirter Empfindung schreiten nach dem Centrum vor. Nun ist es aber bekannt, dass bei sehr gesteigerter Beleuchtung auch in den centralen Gesichtsfeldpartien Roth und Grün als Gelb, Violett als Blau empfunden werden, gerade wie es für die peripheren Theile schon bei mittlerer Tageshelle der Fall ist. Auf Grund obiger Wahrnehmung findet es R. naheliegend, die Uebergänge der Empfindung in den peripheren Theilen der Netzhaut als eine Funktion der Lichtstärke anzusehen, und diese Ansicht findet eine Stütze in dem Verhalten der Farbengrenzen bei Ametropen. Alle von R. untersuchten Myopen und Hypermetropen zeigten ein besseres Farbenunterscheidungsvermögen in der Peripherie als die Emmetropen, und wenn letztere in den Zustand künstlicher Ametropie versetzt waren, erwiesen sich bei ihnen die Farbenfelder gegenüber dem natürlichen Zustande gleichfalls vergrössert. Da unter den genannten Verhältnissen mehr oder weniger mit Zerstreuungskreisen gesehen wird, so empfängt ein bestimmter Netzhautbezirk von einer farbigen Fläche verhältnissmässig weniger Licht, und darum wird weiter nach der Peripherie hin noch die richtige Farbe empfunden werden, als im Normalauge. R. macht nun die Annahme geltend, dass in den peripherischen Netzhautpartien die Maxima der Erregung der farbenempfindenden Elemente schon durch einen geringeren Reiz ausgelöst würden, als im Centrum, so dass z. B. rothes Licht schon bei mittlerer Reizstärke die grünempfindenden, weiterhin violettes Licht gleichfalls die grünempfindenden Fasern ebenso lebhaft miterregen müsste, als die adäquate Fasergattung und die Empfindung Gelb, resp. Blau ausgelöst würde. Noch näher der Peripherie würde Licht irgend welcher Wellenlänge gleichzeitig alle drei Fasern ad maximum erregen, und darum alle Farben durch helles Gelb resp. Blau in Weiss übergehen. Unter der Annahme, dass in den drei Nervenfasergattungen die Empfindungsstärke bei steigender Lichtintensität verschieden rasch wachse, erklärt sich ungezwungen die verschiedene Ausdehnung der Farbenfelder für Roth, Grün und Blau; endlich sei bei der angeborenen Farbenblindheit — die sich durch Verkürzung des unteren Spectrumendes in allen Fällen als Rothblindheit documentire — eine abgeschwächte Reizempfänglichkeit für Roth im obigen Sinne schon bei mässiger Lichtstärke auch im Centrum der Netzhaut vorhanden.

Rachlmann (40) setzte in das Fernrohr eines Spektralapparates

statt des Oculars einen kurzen Tubus mit zwei drehbaren Nicol'schen Prismen ein, mittels deren er die Intensität des durchfallenden Lichtes von 0 bis 1 beliebig ändern konnte. Das Spectrum erzeugte er durch Licht, welches von einer vollkommen gleichmässig brennenden Petroleumflamme kam und polarisirt von einem Silberspiegel in den Tubus des Apparates reflektirt wurde. Mittels zweier Blenden im Fernrohr konnte er beliebig kleine Theile aus dem ganzen Spectrum ausschneiden. Ausgehend von der Stellung der beiden Nicols, bei der alles Licht erloschen war, vermochte er nun aus der Grösse des Winkels, um welchen er den einen Nicol drehen musste, bis die erste Lichtempfindung eintrat, die Empfindlichkeit des Auges für verschiedene Theile des Spectrum zu bestimmen. Seine Resultate stimmen — für das centrale Sehen — ganz mit denen von Lamansky überein, wonach die Empfindlichkeit für die Strahlen von mittlerer Brechbarkeit die grösste ist. Genauer: die Empfindlichkeit für Grün (Linie E) ist nahezu doppelt so gross, als für Orange und für Blau (bei F), übertrifft dagegen die für Violett (nahe dem H) nahezu um das Vierfache und die für Roth (bei C) fast um das Zehnfache. — In den peripheren Theilen der Netzhaut bestehen aber durchaus andere Empfindlichkeitsverhältnisse als im Centrum. Auf der inneren Hälfte des horizontalen Meridians der Netzhaut ist die Empfindlichkeit gegen Roth unter 30^0 gegen die Sehaxe ca. $^1/_{1,3}$ und unter 60^0 nur $^1/_4$ von der Empfindlichkeit im Netzhautcentrum. Noch bedeutender sind die Unterschiede für Grün, indem die Empfindlichkeit bei 30^0 noch $^1/_3$, bei 60^0 noch $^1/_6$ der centralen ist. Eine sehr geringe Differenz findet sich für Blau, noch geringere für Gelb; endlich für Violett zeigt sich die Netzhaut unter 30^0 sogar empfindlicher, unter 60^0 ebenso empfindlich als im Centrum.

Nach Untersuchungen an sich selbst und zwei anderen Personen kommt *Krückow* (41) zu dem Schluss, dass die Grenzen der Farbenfelder streng constant und durchaus weder vom Hintergrunde des farbigen Objektes, noch von dessen Grösse abhängig sind. Am engsten sind die Grenzen des Roth, weiter für Grün, am weitesten für Blau, wobei die Felder sich indessen nicht umschliessen, sondern stellenweise einander kreuzen. Bezüglich der relativen Grösse der Farbenfelder unter einander räumt er den individuellen Verschiedenheiten den möglichst grossen Spielraum ein. — Die Inconstanz der Farbenfeldgrenzen, welche andere Autoren unter verschiedenen Versuchsbedingungen gefunden, will er einestheils auf leichte, nicht wahrgenommene Schwankungen des Auges zurückführen, anderntheils auf Momente, welche mit dem vorliegenden Prüfungsobjekt in Verbindung stehen. Ausser den in der Netzhaut selbst liegenden Bedingungen (Farbenblindheit

der Peripherie) unterliegt nach ihm das Farbenunterscheidungsvermögen gleichen Verhältnissen, wie das Unterscheidungsvermögen für Helligkeit. In beiden Fällen ist die Empfindung abhängig von der Grösse des Objektes, von seiner Lage im Gesichtsfelde, von dem Grade der Beleuchtung, sowie von der Beschaffenheit des Hintergrundes. Diese Einflüsse machen sich geltend in Bezug auf die grössere oder geringere Ausdehnung einer Zone unbestimmter Wahrnehmung an den Grenzen des Gesichtsfeldes, die ebensowohl für Farben- als für Helligkeitsempfindung existirt, und die variable Grösse der Farbenfelder, wie sie von verschiedenen Autoren gefunden, muss auf die Hinzuaddirung dieser allerdings variablen Zone geschoben werden. Wenn man mit Pigmentfarben untersuche, sei dieser Einfluss um so bedeutender, als dieselben stets mehr weniger unrein sind. [Es gelang ihm, 18^0 seitlich im Gesichtsfeld auf dem Kreisel ein Aequivalent für die Empfindung, welche rothes Pigment dort hervorrief, zusammenzusetzen aus Schwarz, Gelb und Blau, denjenigen Farben, welche rothes Pigment verunreinigen.] Dann seien alle Untersuchungen der neueren Zeit am Perimeter gemacht, und diese Methode sei am wenigsten zuverlässig, weil der gleichmässige Hintergrund mangelt.

Schöler's Methode (42) zur Bestimmung einer der drei Grundfarben ist auf die Farbenblindheit der Netzhautperipherie begründet. Durch eine von Helmholtz ihm an die Hand gegebene Anordnung am Spektralapparat war er in den Stand gesetzt, aus dem Spektrum einzelne Farbentöne ganz rein zu isoliren und durch kleine Verschiebungen am Apparate die Reihe der isolirten reinen Farbentöne allmählich an seinem Auge vorbeizuführen. Er fand nun ein ganz bestimmtes und scharf lokalisirtes Grün-Blau, zwischen F und b gelegen, welches ihm bei geringem seitlichen Einfall in sein Auge grüngelb, weiter helbgelb, im ganz peripheren Sehen aber blendend weiss erscheint. Mit dem Helmholtz'schen Schirm bestimmte er dann das zu jenem Grünblau complementäre Roth, hart an dem äussersten Spektralroth gelegen. Auch dies erscheint ihm bei forcirtester Innenwendung des Auges farblos, aber nicht blendend weiss, sondern mehr weisslich grau. — Aus Gründen, die sich aus der Schwerpunktconstruction ergeben, muss die eine der beiden weiss erscheinenden Farben die der farbenblinden Zone fehlende Grundfarbe sein: in diesem Falle das Roth, welches bei gleicher Helligkeit viel dunkler erscheint. Sch. fordert zur Ausdehnung dieser Untersuchungsmethode auf möglichst zahlreiche Augen auf.

Aus *v. Bezold*'s (39) sehr eingehenden Untersuchungen und mathematischen Entwicklungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Aus

der Lehre von den drei Grundempfindungen folgt mit Nothwendigkeit, dass es ausser den im Spectrum vertretenen Farbentönen noch welche gebe, die keine Repräsentanten im Spectrum besitzen (die Purpurtöne). Diese Töne müssen ihre Ergänzungsfarben in der mittleren Gegend des Spectrums finden. Ferner ergibt sich aus dieser Theorie ein einfaches Gesetz für die Schwingungszahlen (n' und n'') zweier Ergänzungsfarben. Es lautet: Das Produkt aus den Differenzen zwischen den Schwingungszahlen zweier Ergänzungsfarben und jenen der beiden Farben, welchen sich die Complemente der Grenzfarben des Spektrums asymptotisch nähern, ist eine Constante, oder $(a-n')(n''-\beta) = \gamma^2$. — Denkt man sich ein Spectrum so gezeichnet, dass gleich breite Räume desselben gleich viel verschiedene Schwingungszahlen umfassen (ideales Spectrum), und theilt man dieses in sechs gleiche Theile, so hat man den Farbenton der ersten Grundempfindung beim ersten, den der zweiten beim dritten, den der letzten beim fünften Theilstriche zu suchen. Die drei Grundempfindungen entsprechen demnach dem Roth nahe vor C, dem Grün zwischen E und b, und der Grenze von Blau und Violett bei G. — Werden die drei Grundempfindungen gleichzeitig erregt, so kann man die Gewichte, welche diesen Erregungen entsprechen, in zwei Gruppen theilen, so dass die Mischfarbe der einen Gruppe Weiss ist, während die andere nur mehr zwei Grundempfindungen umfasst. Die Bestimmung des Farbentones einer beliebigen Mischfarbe lässt sich demnach immer zurückführen auf die Ermittelung des Farbentones, welcher der durch Erregung von nur zwei Grundempfindungen entstandenen Mischfarbe zukommt. — Nicht nur das Mischungsgesetz oder die Beobachtungen an Farbenblinden, sondern auch die Erscheinungen, welche ein Spectrum bei sehr grossen Variationen der Helligkeit darbietet, führen auf die Annahme derselben drei Grundempfindungen.

Indem *Kunkel* (44) eine Stelle der Netzhaut durch eine bestimmte Helligkeit in schwache Erregung versetzte und nach einem gewissen Zeitintervall auf eine benachbarte Netzhautstelle eine viel grössere Helligkeit einwirken liess, konnte er mit Genauigkeit den Moment angeben, wo beide Netzhautstellen gleichstark erregt waren. Bei richtig gewähltem Zeitintervall zwischen dem ersten und zweiten Reiz wird die schwächerbeleuchtete Stelle sich im Augenblick der Berührung gerade auf dem Maximum der Erregung befinden. Und zwar ist diess dann der Fall, wenn die zweite Helligkeit die möglichst lange Zeit gebraucht um der ersten gleich zu kommen. Der von K. benutzte Apparat war der Helmholtz'sche, mittels dessen auch Exner den Zeitraum bestimmt hat, welcher verstreicht, bis weisses Licht eine Stelle der Netzhaut in das

Maximum von Erregung versetzt hat. — Die Resultate, welche K. erhielt, gibt er in folgenden Sätzen: Die verschiedenen Theile des Spectrum brauchen verschieden lange Zeit, um das Maximum der Erregung hervorzubringen u. z. ist diese Zeit für Roth unter allen Umständen die kürzeste, dann folgt Blau und Grün, von denen bei gleicher (subjektiver) Helligkeit Blau den Vorzug hat. (Diess steht in direktem Widerspruch zu Lamansky's Beobachtungen, wonach verschiedenfarbiges Licht das Maximum der Erregung genau in derselben Zeit auslöst, wenn nur die Helligkeit der verschiedenen Lichter immer dieselbe ist. Darnach hängt die Zeit nur ab von der (subjektiven) Helligkeit der betreffenden Farbe.) — Für die gleiche Farbe gilt der Satz, dass die grössere Helligkeit in kürzerer Zeit das ihr zukommende Maximum von Erregung hervorbringt als die kleinere. — Die Form des Anklingens der Erregung lässt sich unter gewissen, zulässigen Annahmen aus den von K. angestellten Versuchen construiren. Diese Annahmen sind a) dass die Erregung gleich mit dem Beginn der Reizung beginnt (Exner), b) dass der erste Theil der Erregungscurve geradlinig ansteigt. — Es ändert sich mit der Helligkeit auch Farbenton und Sättigung. Blau geht ohne Aenderung des Farbentones in Weiss über, Grün und Roth nähern sich durch Gelb der Empfindung Weiss. — Bei sehr kurz dauernder Einwirkung homogenen Lichtes auf das Auge ändert sich ebenfalls der Farbenton, u. z. in der Weise, dass das ganze Spectrum jetzt nur noch in zwei Theile getheilt erscheint, deren einer den Eindruck von Roth, der andere den von Blau macht. Der rothe Theil des Spectrum erregt bei sehr kurzer Dauer der Einwirkung auf das Auge keine Empfindung, bei allmählicher Vermehrung der Erregung (durch Dauer der Einwirkung oder Vermehrung der Intensität) entsteht sofort die Empfindung Roth. Der grüne Theil des Spectrum bringt bei minimaler Einwirkung Lichtempfindung überhaupt, bei Vermehrung der Erregung die Empfindung Blau, bei noch weiter gehender Erregung die Empfindung Grün hervor. Das rechte Ende des Spectrum erscheint bei stufenweiser Verfolgung zuerst als Lichtschein, dann blau.

Bohn (45) benutzte, um die Stärke der Empfindung, welche verschiedenfarbiges Licht hervorbringt, zu bestimmen, das „spektralphotometrische" Verfahren. — Vor der Spalte des Spektralapparates bringt er eine derartige Spiegelvorrichtung an, dass er von zwei Leuchtquellen, deren je eine sich rechts und links vom Apparat befindet, zwei Spectra über einander erhält. Das Licht der einen Leuchtquelle kann nämlich nur zur oberen Hälfte des Spaltes gelangen, das Licht der zweiten wird ausschliesslich der unteren zugeführt. Die Spectra berühren sich so genau, dass jede Frauenhofer'sche Linie im einen die gerade Fort-

setzung der entsprechenden im anderen Spectrum ist. Endlich geht das Licht jeder Leuchtquelle, ehe es in die Spalte des Apparates gelangt, durch je 2 Nicols hindurch, durch deren Stellung gegen einander die Helligkeit jeder Spectrumhälfte beliebig vermindert werden kann, bis beide Hälften für eine bestimmte Lichtart — die durch eine Blende mit Spalt aus dem ganzen Spectrum ausgeschnitten wird — gleich hell sind. Der Winkel, den die Hauptschnitte je zweier zusammengehöriger Nicols bilden, ergibt die Verminderung der Gesammtintensität der betreffenden Spectrumhälfte. — B. findet nun vor Allem, dass der Grad von Helligkeit, bei welchem die feinsten Unterschiede der Empfindungsstärke für eine gewisse Lichtart erhalten werden, ein verschiedener ist für verschiedene Lichtarten (relativ am geringsten für Violett und Blau). Im Uebrigen ist die Empfindlichkeit seines Auges am grössten für Grün, ferner für Roth, Blau und Violett, in dritter Linie für Orange, während für Gelb die weitaus geringste Empfindlichkeit vorhanden ist. — An diesen Resultaten fiel ihm besonders auf, dass sein Auge für Roth so viel empfindlicher ist als Lamansky's, welcher dafür die geringste Empfindlichkeit fand. — B. constatirte ferner eine deutliche Aenderung des Farbentones mit der Helligkeit: lichtschwaches Gelb sieht neben hellem Gelb grünlich aus, lichtschwaches Blau nimmt einen mehr violetten Ton an etc., ja wenn der Helligkeits-Unterschied sehr merklich ist, so erscheint das schwächere Licht gegenüber dem helleren derselben Brechbarkeit fahlgrau. Ueberhaupt erscheint bei minimaler Helligkeit das Licht von jeder Brechbarkeit fahlgrau mit einziger Ausnahme des Rothen, welches B. selbst bei ungemein verminderter Helligkeit noch als Roth erkennt. (Blau, welches, wie erwähnt, bei minimaler Helligkeit im Spectrum sichtbar ist, macht zuerst den Eindruck eines grauen Lichtschimmers.) — Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass Bohn mit zunehmender Helligkeit in Mischlichtern eine Vermehrung der brechbareren Strahlen findet, was der allgemeinen Annahme gerade entgegengesetzt ist.

v. Zahn (46) hat mit Zöllner's Astrophotometer Versuche angestellt zur Entscheidung der Frage, ob die Messungsmethode für Helligkeitsintensitäten, welche auf dem Princip des eben merklichen Ueberschusses beruht, für Licht verschiedener Wellenlänge verwerthbare Resultate liefert. Es ergab sich, dass der zur Messung dienende Lichtüberschuss keineswegs von beliebiger Färbung sein darf, sondern dass die Farben-Qualität desselben vom grössten Einfluss auf seine Merkbarkeit ist. Die Unterschiede, die sich für verschiedene Farben ergeben, beruhen auf einer einseitigen Bevorzugung gewisser Farbengegensätze. Man

kommt also durch das Fechner'sche Gesetz weder zu einer objektiven Definition der Lichtintensität, noch zu praktisch verwendbaren Resultaten.

Zu dem gleichen Resultate gelangte *Schön* (38) auf einem anderen Wege. Er versah einen Spektralapparat mit einer Vorrichtung, vermittelst deren er die obere Hälfte des Spaltes abblenden und rasch wieder öffnen, andererseits auch nach Bedürfniss verengen konnte. Das Licht dieser Spalthälfte wurde ferner, wenn sie geöffnet war, durch ein Prisma abgefangen, welches der Art gewählt war, dass die durch dasselbe abgelenkten Lichtstrahlen aus der oberen Spalthälfte gerade eine der durch das Licht der unteren Spalthälfte erleuchteten Netzhautpartie benachbarte Stelle trafen. War nun 10 Sek. lang nur Licht der einen Spalthälfte auf die Retina gefallen, so wurde die andere Hälfte geöffnet, dabei aber so weit verengt, bis die Lichtempfindung an der ermüdeten und an der neugereizten Stelle gleich war. Hierbei ergab sich für verschiedene Farben ein sehr verschiedener Grad der Ermüdung (die in umgekehrtem Verhältnisse stand zur Weite des Spaltes). Nach 10 Sek. musste für Grün die Breite des Spaltes = 0,39 — für Roth = 0,43 — für Blau = 0,31 sein (die Weite der anderen Spalthälfte = 1 gesetzt). Blau hatte also am meisten ermüdet, am wenigsten Roth. — Schön's Versuche bestätigten C. F. Müller's Gesetz, wonach die absoluten Beleuchtungs-Intensitäten auf den Verlauf der Retinalermüdung keinen Einfluss haben, insofern das relative Maass der Ermüdung in allen Fällen dasselbe bleibt. (Doch gilt dies nur für mittlere Beleuchtungsgrade.) Was aber das Weber-Fechner'sche Gesetz anlangt, so ist die genauere Begrenzung desselben dahin, dass k unabhängig von der Schwelle sei, für die Farbenempfindung nicht richtig, während die allgemeinere Form jenes Gesetzes sich recht wohl mit den von Schön construirten Curven der drei Grundempfindungen vereinigen lässt.

In seiner zweiten und dritten Mittheilung über den Lichtsinn bringt *Hering* (50) weitere Erscheinungen zur Sprache, die sich aus den herrschenden Theorien nicht erklären lassen. Zunächst kann der simultane Contrast — einfachstes Beispiel: 2 Streifen von dem gleichen dunkelgrauen Papier erscheinen von sehr verschiedener Helligkeit, wenn der eine auf schwarzem, der andere dicht daneben auf weissem Grunde liegt — nicht aus einer Urtheilstäuschung abgeleitet werden, denn die Helligkeitsdifferenz zwischen beiden Streifen ist im negativen Nachbilde des geschlossenen Auges bedeutend grösser als sie im Vorbilde gewesen und vor Allem, sie bleibt selbst dann bestehen, wenn jeder Unterschied in der Helligkeit der beiden Hälften des Grundes im Nach-

bilde gänzlich erloschen ist. Vielmehr wirken die objektiv gleichhellen Streifen auf die betreffenden Netzhautstellen wirklich in verschiedenem Grade erregend, die Helligkeitsempfindung derjenigen Stelle, deren Nachbarschaft viel stärkere Helligkeit empfängt, ist im Gegensatz zur andern vermindert, im negativen Nachbilde dagegen entsprechend vermehrt. Letzteres geschieht durch *die successive Lichtinduction* (s. 1. Mittheilung dies. Ber. II. S. 516), in der man also eine Nachwirkung des *simultanen Contrastes* zu sehen hat. Die successive Lichtinduction geht aber ohne scharfe Grenze aus der *simultanen Lichtinduction* hervor, welche gleichfalls auf der Wechselwirkung beruht, welche verschieden beleuchtete Netzhautstellen auf einander ausüben. Ueberall nämlich, wo im Gesichtsfeld helle und dunkle Flächen zusammenstossen, überziehen sich bei dauernder Fixation die dunklen Theile mehr und mehr mit Licht, erscheinen heller, um so mehr je mehr man gleichzeitig die objektive Beleuchtung vermindert. Hierin eine Folge der Ermüdung, eine verminderte Helligkeits-Empfindung des Weissen anzunehmen, ist irrig. An einem einfachen Beispiele wird vielmehr ausführlich gezeigt, dass die simultane Lichtinduction sich nur in unmittelbarer Nachbarschaft der hellerbeleuchteten Netzhautstellen geltend macht, mit zunehmender Entfernung dagegen ausserordentlich rasch abnimmt. Dasselbe ist vorausgehend für successive Lichtinduction, wie für simultanen Contrast nachgewiesen; es müssen also den drei aufgeführten subjektiven Gesichtserscheinungen wirkliche Empfindungen aus lokaler Ursache zu Grunde liegen. Ebensowenig vermag die Ermüdungshypothese für sich allein den successiven Contrast (oder die negativen Nachbilder des offenen Auges) zu erklären.

In der vierten Mittheilung setzt H. auseinander, welche Widersprüche und Mängel in den bisherigen Theorien daraus entsprangen, dass man einmal die Empfindung mit den physikalischen Ursachen der Empfindung begrifflich verwechselte (u. A. die Empfindung des Weissen als eine zusammengesetzte betrachtete), andererseits die Helligkeitsempfindung einseitig berücksichtigte, die Empfindung des Schwarzen dagegen gänzlich vernachlässigte. Weiss kann aber kein Unbefangener für etwas Anderes als für eine eigenartige, durchaus einfache Qualität der Empfindung ansprechen, während die Empfindung des Schwarz niemals zu Stande kommt bei absolutem Mangel des Lichtreizes. Was man bei ganz verdunkelten Augen wahrnimmt, der „innere Lichtnebel“ des Auges, ist ziemlich bedeutend heller als Schwarz, ja nach längerem Aufenthalte im absoluten Dunkel dem Weiss ziemlich ebenso nahe verwandt wie dem reinen Schwarz; die Empfindung des Schwarzen setzt dagegen einen erleuchteten Raum voraus, ist sonach unzweifelhaft

etwas Positives. Kurz: Weiss und Schwarz bezeichnen uns wesentlich analoge Qualitäten der Empfindung wie Roth und Gelb.

Nur von Dem ausgehend, was die Empfindung an sich aussagt, will H. die Gesichtsempfindungen lediglich auf Grund ihrer inneren Verwandtschaft ordnen. Demgemäss stellt er die farblosen Empfindungen in eine Reihe, welche sämmtliche zwischen dem reinsten Weiss und dem reinsten Schwarz liegenden Uebergangsempfindungen umfasst: *„schwarz-weisse" Empfindungsreihe.* Jedes Glied derselben lässt sich hinsichtlich seiner Qualität (Helligkeit oder Dunkelheit) bestimmen durch das Verhältniss, in welchem die beiden Momente Schwarz und Weiss in der gegebenen Empfindung enthalten sind. Dieses Verhältniss lässt sich aber in einfacher Weise numerisch wie graphisch ausdrücken, wenn man von einem mittlen Grau ausgeht, welches gleichweit (um ebensoviele Zwischenstufen) vom idealen Schwarz, wie vom idealen Weiss entfernt ist. Für ein solches Grau ist das Verhältniss des Weiss zum Schwarz $\frac{W}{S} = 1$; nach beiden Seiten gleichweit davon entfernt, lassen sich dann wieder zwei Stufen auffinden, in denen einerseits $\frac{W}{S} = \frac{2}{1}$, anderseits $\frac{S}{W} = \frac{2}{1}$ ist, und die den Eindruck des Hellgrau resp. Dunkelgrau geben u. s. f. Denken wir uns ferner alle Uebergangs-Empfindungen vom reinsten Weiss zum reinsten Schwarz auf einer Geraden sw aufgetragen, dann ergibt sich für jeden Punkt der Geraden das obige Mischungsverhältniss schon durch die bezüglichen Entfernungen des Punktes vom weissen (w) und schwarzen (s) Endpunkte der Reihe. Das Verhältniss des Weissen zur Totalempfindung eines bestimmten Grau, letztere gleich 1 gesetzt, bezeichnet die „Helligkeit". Das Maass der „Dunkelheit" erhält man in gleicher Weise (diese ist z. B. = 0,5 im mittleren Grau, = 1 im idealen Schwarz, = 0 im idealen Weiss, = $^1/_3$ im obigen Hellgrau). Anderseits kann man den Werth der obigen Geraden = 1 setzen, dann entspricht der Abstand eines beliebigen Punktes der Geraden, in Theilen der letzteren, von s dem Helligkeits-, von w dem Dunkelheitsgrade der Empfindung; die Werthe beider müssen sich immer zu 1 ergänzen. — Damit ist auch der bisherige gänzlich unpassende Begriff „Intensität der Lichtempfindung" beseitigt; an seine Stelle tritt jenes obige Verhältniss der Helligkeit und Dunkelheit.

In der fünften Mittheilung entwickelt H. die Grundzüge einer neuen Theorie des Lichtsinnes. Von dem Bestreben ausgehend, an die jetzt geltenden Sätze der allgemeinen und speciell der Nervenphysiologie möglichst anzuknüpfen, führt er die Gesichtsempfindungen auf chemische

Vorgänge in der Sehsubstanz zurück, fasst sie als psychisches Correlat der Ernährungsvorgänge oder des Stoffwechsels in der Sehsubstanz auf. — Wenn nach Früherem als bewiesen angesehen werden kann, dass Schwarz und Weiss entgegengesetzte Qualitäten der Empfindung sind, physisches und psychisches Geschehen aber stets parallel gehen, so müssen dem Weiss und dem Schwarz auch zwei entgegengesetzte Qualitäten des Stoffwechsels in der Sehsubstanz entsprechen. Das heisst: durch einfallendes Licht wird die irgendwo im nervösen Sehapparate befindliche veränderliche Substanz chemisch verändert; nach Aufhören des Lichtreizes kehrt sie in ihren ursprünglichen Zustand zurück. Wir haben es hier also mit einer partiellen Consumtion und Restitution, oder besser mit Dissimilirung (D) und Assimilirung (A) der organischen Substanz zu thun. Jener entspricht die Empfindung des Weissen oder Hellen, dieser die Empfindung des Schwarzen oder Dunkeln, und die Qualität einer farblosen Gesichtsempfindung ist bestimmt durch das Verhältniss, in welchem die Intensität oder Grösse der Dissimilirung der Sehsubstanz zur Intensität oder Grösse ihrer gleichzeitigen Assimilirung steht. Sind beide gleich gross, so resultirt die Empfindung des mittlen Grau, und die Menge der erregbaren Substanz bleibt dabei constant, — übertrifft die Dissimilirung die Assimilirung, so resultirt eine hellere Empfindung und die erregbare Substanz nimmt entsprechend ab, — im entgegengesetzten Fall erhalten wir eine dunklere Empfindung als das mittle Grau und die erregbare Substanz nimmt entsprechend zu. Mit der Menge der dissimilirbaren Substanz wächst und sinkt aber im gleichen Maasse die Fähigkeit, auf D Reize (z. B. Licht) zu reagiren (die D-Erregbarkeit des Sehorgans) und ähnliche Verhältnisse darf man wohl für die Assimilirung als giltig voraussetzen.

Allein durch das Verhältniss der Dissimilirung zur gleichzeitigen Assimilirung ist nur die Qualität schwarzweisser Empfindungen zu bestimmen. Sobald eine farbige Empfindung sich mit einer schwarzweissen combinirt, so kommt es wesentlich auf das „Gewicht“ der einen und der anderen Empfindung d. h. auf die absolute Grösse der entsprechenden psychophysischen Processe an. Die Reinheit einer Empfindung oder die Klarheit einer Vorstellung hängt nämlich von dem Verhältnisse ab, in welchem das Gewicht derselben steht zum Gesammtgewichte aller gleichzeitig vorhandenen Empfindungen und Vorstellungen d. h. zur Summe der Grössen aller entsprechenden psychophysischen Processe. Dies ist das allgemeine psychophysische Grundgesetz, welches H. seiner Theorie zu Grunde legt; die Giltigkeit des Fechner'schen Grundgesetzes bestreitet er nicht blos für den Gesichtssinn, sondern ganz und gar.

Ferner weist H. nach, wie der Lichtreiz nicht nur direkt auf den gereizten Theil durch Steigerung der Dissimilirung, sondern auch indirekt durch Steigerung der Assimilirung und damit der D-Erregbarkeit auf die Umgebung der gereizten Stelle wirkt. [Aus dieser innigen funktionellen Wechselbeziehung der einzelnen Theile des nervösen Sehorgans entspringen eine Menge Vortheile für unser Sehen, und erklärt sich ebensowohl die Verdunkelung durch Contrast, wie der Lichthof des negativen dunklen Nachbildes und die simultane Lichtinduction bei dauernder Fixation.] — Erscheint es mithin, was schon aus der Wahrnehmung des Schwarzen im erleuchteten Raume folgte, unumgänglich, die D-Reize von den A-Reizen, und die D-Erregbarkeit von der A-Erregbarkeit des Sehorgans scharf zu trennen, so muss unter dem Einfluss des Lichtreizes auch eine doppelte Art der Ermüdung des beleuchteten Theiles angenommen werden: die eine, die sich durch verminderte D-Erregbarkeit verräth und auf der Abnahme der erregbaren Substanz beruht, die andere, welche die Folge einer mehr oder minder grossen Erschöpfung des A-Materials ist. Beide Arten der Ermüdung gelten wie für die Sehsubstanz so für die irritablen Substanzen überhaupt; man kann sie kurzweg als D-Ermüdung und A-Ermüdung bezeichnen. Erst mit Hilfe dieser Unterscheidung einer zweifachen Ermüdbarkeit gelingt es die Erscheinungen der negativen Nachbilder des offenen Auges oder des successiven Contrastes zu erklären, wie an charakteristischen Beispielen und Versuchen gezeigt wird.

In der sechsten Mittheilung dehnt H. die vorstehenden Sätze auf die farbigen Empfindungen aus. Diese lassen sich lediglich auf Grund ihrer inneren Verwandtschaft in 2 weitere Reihen ordnen: die grünrothe Reihe, deren sämmtliche Glieder ausser den Endgliedern Gelb enthalten, und die gelb-blaue Reihe, deren sämmtliche Glieder mit Ausnahme der Endglieder Grün enthalten. Die Endpunkte dieser Reihen sind die 4 einfachen Farben oder Grundfarben; alle übrigen sind zusammengesetzte oder Mischfarben. Da nun einerseits Roth und Grün, anderseits Gelb und Blau nie gleichzeitig in einer Farbe wahrnehmbar sind, so schliessen sich dieselben gegenseitig aus und können als Gegenfarben bezeichnet werden. — Statt der üblichen Bezeichnung „Sättigung“ will H. „Reinheit“ der Farbe sagen, weil dieser Begriff sich auch auf Weiss und Schwarz übertragen lässt. — Die Reinheit der farbigen Empfindungen kann nur durch Beimischung schwarzweisser Empfindungen beeinträchtigt werden (denn jede Beimischung einer anderen Farbe ändert den „Ton“), und in Wahrheit fehlen dieselben in keiner farbigen Empfindung. Das Verhältniss, in welchem Schwarz und Weiss in einer farbigen Empfindung vertreten sind, bestimmt die

Nuance des Farbentons, und mit den Farbentönen und allen ihren Nuancen sind, praktisch genommen, alle überhaupt vorkommenden farbigen Empfindungen erschöpft. — Absolut reine Farbenempfindungen gibt es in Wahrheit nicht; würden sie vorkommen, so müssten sie — weil ebensowenig Weiss wie Schwarz enthaltend — gleich dem neutralen Grau eine mittle Helligkeit haben. Für die in Wirklichkeit vorkommenden farbigen Empfindungen ist der Begriff der Helligkeit oder Dunkelheit keineswegs so eindeutig, wie für die farblosen; darum muss man bei jenen um so mehr das Verhältniss der farbigen zur schwarzweissen Empfindung numerisch ausdrücken (z. B. für eine aus 2 Theilen mittles Grau und 1 Theil Blau gemischte Empfindung wäre Blau: Schwarz: Weiss = 1:1:1; für ein dunkles Violett wäre Roth: Blau: Weiss: Schwarz = 4:4:1:3. (Auf einfachem Wege ist dadurch der Grad der Reinheit und der Helligkeit oder Dunkelheit zu finden, z. B. für jene Nuance des Blau wäre die Reinheit = 0,33; die Helligkeit = 0,5).

Jede Gesichtsempfindung — sie sehe aus wie sie wolle — ist also eine Mischung der 6 Grundempfindungen, die zu 3 Paaren geordnet sind: Schwarz und Weiss, Blau und Gelb, Roth und Grün. Jedem dieser drei Paare muss ein Dissimilirungs- und Assimilirungsprocess besonderer Art entsprechen, so dass es also 3 verschiedene Bestandtheile der Sehsubstanz gibt; eine schwarzweiss empfindende, eine blaugelb empfindende, eine rothgrün empfindende. Welche Farbe für die beiden letzteren die D-Farbe und welche die A-Farbe ist, bleibt dahingestellt. Alle Strahlen des sichtbaren Spectrums wirken dissimilirend auf die schwarz-weisse Substanz, aber die verschiedenen Strahlen in verschiedenem Grade. Auf die blau-gelbe oder grün-rothe Substanz dagegen wirken nur gewisse Strahlen dissimilirend, andere assimilirend und gewisse Strahlen gar nicht. Gewisses Licht erscheint farblos, wenn es sowohl für die blau-gelbe als für die roth-grüne Substanz ein gleichstarkes D- wie A-Moment setzt, weil dann beide Momente sich gegenseitig aufheben, und die Wirkung auf die schwarz-weisse Substanz rein hervortritt. Zwei objektive Lichtarten, welche zusammen weiss geben, sind also nicht als „complementäre", sondern als antagonistische Lichtarten zu bezeichnen. — Diejenige Grundempfindung, welche das relativ stärkste Gewicht hat, gibt der Gesammtempfindung hauptsächlich Charakter und Namen. Die farblose Sehsubstanz übertrifft die farbigen indess wesentlich an Masse (auch die beiden andern sind unter sich nicht gleich), das Gewicht der schwarz-weissen Empfindung wird daher im Allgemeinen grösser sein als das Gewicht der entsprechenden farbigen Empfindungen. Befindet sich das Sehorgan in der „neutralen

Stimmung", so wird, indem die farbigen Grundempfindungen unter der Schwelle bleiben, die Empfindung das mittlere Grau sein. Im Allgemeinen sind also die Bedingungen für das deutliche Hervortreten der Farben beim gewöhnlichen Sehen sehr ungünstig, denn immer wird an den hellen wie an den dunklen Stellen die Farbenempfindung durch die schwarz-weissen Empfindungen stark verunreinigt und oft ganz unter die Schwelle gedrückt. Günstiger gestalten sich schon die Verhältnisse im verdunkelten Auge, daher das farbige Abklingen der Nachbilder. — Die subjektiven Farbenempfindungen erklären sich nun im Anschluss an früher Gesagtes gleichfalls sehr einfach. Bei Reizung durch farbiges Licht wird in der Umgebung des gereizten Theiles zuerst die Gegenfarbe verstärkt (simultaner Farbencontrast), bei längerer Fixation aber die Reizfarbe selbst mehr und mehr auf die Umgebung übertragen (simultane Induction). Hört der Reiz auf und fällt dann objektiv farbloses Licht auf die ganze percipirende Fläche des Sehorgans, so erscheint es an der zuvor gereizten Stelle in der Gegenfarbe (successiver Farbencontrast), während es im übrigen Theile des Sehorgans, besonders in der Umgebung der gereizten Stelle, in die während der Reizung emptundene Farbe spielt (successive Farbeninduction). Endlich dass die farbigen Empfindungen so vergänglicher Natur sind, ist gleichfalls aus obiger Theorie leicht einzusehen: sie kommen leicht unter die Schwelle, was am deutlichsten bei verminderter, besonders schwacher intermittirender Beleuchtung ist, wobei jede Farbenempfindung (auch Spektralfarben) ziemlich rasch in die Gegenfarbe übergeht. Schwachfarbige allgemeine Beleuchtung erscheint sehr bald weiss, indem in der betreffenden farbigen Substanz die Assimilirung bald wieder ebenso gross wird wie die Dissimilirung, und daher das Sehorgan in Bezug auf die eben herrschende Beleuchtung so zu sagen, wieder neutral gestimmt wird, sich „adaptirt".

Cohn (51) hat im Riesengebirge 100 Personen zwischen 60 und 84 J. auf ihre Sehschärfe untersucht, und bei 44 pCt. der untersuchten Augen S grösser als 1, bei 17 pCt. gleich 1 und nur bei 39 pCt. kleiner als 1 gefunden. Erwägt man noch, dass von den 78 Augen, deren Sehvermögen unter der Norm blieb, 68 mit verschiedenen Leiden behaftet waren, so ergibt sich, allen bisherigen Annahmen ganz entgegen, eine überraschend hohe durchschnittliche Sehkraft dieser Greise.

Schliephake (52) hat unter der Einwirkung des constanten Strom folgende subjektive Erregungen des Gesichtssinnes gefunden. Bei AS zeigte sich momentan das ganze Sehfeld bläulich-violett erleuchtet, nach wenigen Sekunden verkleinerte sich das Phänomen zu einer im Centrum des dunklen Sehfeldes gelegenen bläulich-violetten hellen Scheibe. Bei AO

zeigte sich eine dunkle Scheibe von unbestimmbarer Farbe im bläulich-violetten Gesichtsfelde. Bei KaS schien sich anfangs das ganze Gesichtsfeld zu verdunkeln, alsbald konnte jedoch in Mitten des violett erhellten Sehfeldes eine dunkle etwas gelbliche Scheibe wahrgenommen werden. KaO ergab auch hier für einige Sekunden die Umkehrung der Farbenvertheilung: violette Scheibe auf dunklem Grunde. S. liess die Kette während eines einzelnen Versuchs bis zu 2 Minuten geschlossen, während der ganzen Zeit zeigte sich keinerlei qualitative Veränderung des Eindrucks. Ebensowenig machte es einen Unterschied, wenn er mit der Zahl der Elemente von 6 bis zu 20 aufstieg. Objektiv empfundenes Licht empfand er, wie Schelske, unzweifelhaft verändert: jeder objektiven Farbe mischte sich Violett, resp. Gelb bei. Daraus erklärt sich auch die von S. früher beobachtete Thatsache, dass durch den constanten Strom unter den geeignet abgeänderten Umständen Helligkeitsunterschiede einerseits vermehrt, andererseits vermindert werden, und in Folge dessen eine Erhöhung resp. Herabsetzung des Sehvermögens eintrete, wenn Buchstaben zur Sehprüfung vorgelegt werden. (Santonin, vor dem Versuch eingenommen, erhöht die Wirkung des aufsteigenden, schwächt die des absteigenden Stromes erheblich.)

Nach *Berlin* (53) hängt das Czermak'sche Accommodationsphosphen, wie Hensen und Völkers schon ausgesprochen, mit der Accommodationsbewegung der Choroidea zusammen, und die Stelle der Netzhaut, an welcher das Phosphen zu Stande kommt, ist nicht die Peripherie, sondern die Nachbarschaft des hinteren Poles. Ein bei gleichzeitiger starker Accommodation im Dunkeln erzeugtes Druckphosphen wird nämlich ausserhalb des ringförmigen Accommodationsphosphens wahrgenommen; ferner kann man sich dadurch, dass man einen nahen glimmenden, nicht leuchtenden Gegenstand auf einer schwarzen Fläche fixirt und auf dieser einige Randpunkte des Phosphens markirt, überzeugen, dass es nur einen beschränkten Theil des Gesichtsfeldes einschliesst. Berlin gelang es schliesslich sogar, am Tage das Phosphen auf eine gleichmässig erleuchtete Fläche zu projiciren, und zu constatiren, dass es ein liegendes Oval darstellt, auf dessen horizontalem Durchmesser der Fixationspunkt excentrisch liegt; das Centrum des Ovals würde einer zwischen der Macula und dem von ihr abgewandten Rand der Papille ziemlich mitten inne liegenden Stelle entsprechen. Der Ort des Phosphens selbst muss zwischen 9 und 15 Mm. *hinter* dem Aequator der Netzhaut gesucht werden, und es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass dasselbe der innigeren Anheftung der Choroidea um die Papille und die Macula seine Entstehung verdankt.

Wenn *Reich* (54) bei geschlossenem zweiten Auge mit Einem

Auge auf eine gleichmässig helle Fläche blickt und dann durch die Lider einen mässigen Druck auf das letzere ausübt, so nimmt er entoptische Pulsation wahr. Die ganz constante Erscheinung ist am stärksten im mittleren Theil des Sehfeldes (der Eintrittsstelle der stärksten Ciliararterien entsprechend) und wird eingeleitet durch das Auftauchen eines dunkeln runden Flecks mit verwaschenen Conturen am Fixationspunkt. Bald erscheint nach innen vom Fixationspunkt ein zweiter dunkler Fleck, oder eigentlich eine Figur wie von gekreuzten dunklen Streifen auf hellerem Grunde, welche Figur mit dem Radialpuls gleichzeitig auftaucht und schwindet. Bei Andauer des Druckes vergrössert sie sich, besonders im horizontalen Durchmesser, die Pulsation geht auf den Fixationspunkt über, am Orte des letzteren erscheint eine gelbe strahlige Figur im nunmehr violetten Gesichtsfelde; endlich verdunkelt sich das Gesichtsfeld gänzlich. Nach Versuchen die Grenzen der Flecke zu bestimmen, und nach anatomischen Messungen kann R. das Phänomen nur auf die Pulsation der Ciliararterien beziehen, welche durch den Druck auf das Auge verstärkt hervorgerufen werde, wodurch die Netzhaut bei jedem Eindringen der Blutwelle in den Bulbus stärkerem Druck ausgesetzt und die Empfindlichkeit derselben periodisch aufgehoben werde. — Als eine andere Folge des Druckes auf das Auge constatirte R. eine Beeinträchtigung des (centralen) Farbenunterscheidungsvermögens, welche dem Grade des Druckes parallel geht. Die Farbenwahrnehmung wird dabei in genau derselben Weise pervertirt, wie wenn unter gewöhnlichen Verhältnissen des Sehens der farbige Reiz vom Centrum nach der Peripherie der Netzhaut fortschreitet. (Roth z. B. erscheint bei leichtem Druck orange, bei gesteigertem schwefelgelb, endlich grauweiss, und erlischt dann bald ganz.) Das Grün verschwindet dabei zuerst, dann Roth, Blau früher als Violett, die Empfindung für farbloses Licht zu allerletzt.

Schön und *Mosso* (58) haben gefunden, dass man bei verdecktem einem Auge auf eine gleichmässige helle Fläche blickend periodische Gesichtsfeldverdunkelung wahrnimmt. Die Zahl der Intervalle wechselt für verschiedene Beobachter von 5—12 in der Minute. Die Erscheinung ist strêng begrenzt auf den gemeinschaftlichen binoculären Theil des Gesichtsfeldes, und wird durch gefesselte Aufmerksamkeit unterdrückt. Personen mit einem sehr schwachsichtigen Auge sehen die Verdunkelung auf dem guten Auge gar nicht, auf dem schlechten beständig. Es kann ein Wettstreit der Sehfelder hier nicht stattfinden, weil die Aufmerksamkeit immer nur von Einer Seite erregt wird.

Nach *Tupper* (59) kann der Drehpunkt des Auges aus mehrfachen Gründen nicht auf der Augenachse liegen, wie Donders angibt. —

Letzterer legte seiner Annahme zweierlei zu Grunde: 1) dass die Gesichtslinie bei blosser Seitwärtswendung des Auges, ohne Kopfdrehung, nach einander mit drei oder mehreren Radien desselben Kreises zusammenfalle; 2) dass der Drehpunkt gleich weit vom äusseren und inneren Hornhautrande entfernt sei. — Wenn wir aber nach der ersten Voraussetzung die Kreistheilungslinien an einem Kreisbogen, in dessen Mittelpunkt sich der Drehpunkt unseres Auges befindet, als ebensoviele Punkte wahrnehmen — und T. überzeugte sich durch Experimente, dass diess wirklich der Fall ist — dann muss doch im Gegentheil der Drehpunkt auf der Gesichtslinie liegen. (Seine genauere Lage findet T. durch Construction (im Schnittpunkte von Radien, deren Endstücke er in verschiedenen Richtungen des Kreisbogens als Punkte wahrnahm) $^{9}/_{25}$'' (statt $^{14}/_{25}$'') hinter der vorderen Corneafläche.) Dass aber gleich weit vom Hornhautcentrum gelegene Punkte sich bei Bewegungen des Auges symmetrisch verschieben, ist nicht richtig. Diejenige Ebene, welcher die Ansätze der geraden Augenmuskeln angehören und die Ansatzebene der Tenon'schen Kapsel, welche 1''' hinter der ersten Ebene gelegen ist, liegen senkrecht zur Gesichtslinie und nicht zur Hornhautaxe. Diese beiden Ebenen bestimmen mit dem Durchschnittspunkt der vorderen Hornhautfläche und der Gesichtslinie einen Kegel. Bei Seitwärtswendung des Bulbus z. B. werden nun je zwei entgegengesetzte Punkte auf der Basis dieses Kegels gleichweit nach entgegengesetzten Richtungen verschoben (einerseits nach vorn, anderseits nach rückwärts). Dabei wird doch das Auge um einen Punkt gedreht, welcher in der Mitte der Kegel-Basis liegt. Und mit merkwürdiger Uebereinstimmung ergibt sich, dass die Basis dieses Kegels die Gesichtslinie in einem Punkte schneidet, der genau $^{9}/_{25}$'' hinter der Corneavorderfläche liegt.

Nach Untersuchungen an einer grossen Zahl von Personen, unter denen keine Ausnahme gefunden wurde, constatirt *Donders* (60) die Thatsache, dass es (für alle Emmetropen) zwei Primärstände der Augen gibt: Primärstand a für die Entfernung und bei parallelen Gesichtslinien; Primärstand b für die symmetrische Convergenz und mit einer Senkung der Blickebene, die bei den meisten Menschen 30—40 ^{0} beträgt. Die Analogien dieses zweiten Standes der Augen mit dem Primärstand a sind: 1) bei allen Graden symmetrischer Convergenz in der unveränderten Blickebene, wie bei allen seitlichen Augenbewegungen ohne Veränderung des Convergenzgrades bleiben die Netzhauthorizonte stets gleich gerichtet, die Bewegungen geschehen also um Axen, die senkrecht auf der Blickebene stehen. — 2) Hebt sich — bei demselben Convergenzgrade — die Blickebene, so wird der $\measuredangle$ V grösser, senkt sie sich,

wird $\measuredangle$ V kleiner, ganz wie im Stande a. (In beiden Lagen a und b kommt es also hauptsächlich auf übereinstimmende Richtung der Netzhauthorizonte an.) Weiter weist D. nach, dass wie die Abweichungen von Listing's Gesetz für Bewegungen vom Stande a aus, so die beschriebenen Verhältnisse bei Bewegungen vom Stande b aus ganz gesetzmässige Folgen der Anordnung und Wirkungsweise der Augenmuskeln sind, wobei er u. A. auf die Thatsache Gewicht legt, dass mit symmetrischer Convergenz und Neigung der Blickebene unabänderlich Accommodation für die Nähe verbunden ist und gerade diejenigen äusseren Augen-Muskeln, deren combinirte Wirkung jenen Stand der Augen her vorbringt, ihre Nerven vom nämlichen (untersten) Zweig des N. oculomot. empfangen, der auch den Accommodationsmuskel innervirt, und der bis in die Schädelhöhle als besonderes Bündel vom Stamm isolirt werden kann.

Schön (61) führt des Weiteren aus, dass — da aus dem Primärstande sämmtliche Drehungen des Bulbus um feste Axen geschehen, die zur Blicklinie senkrecht stehen — dabei also niemals eine wirkliche Drehung um die Blicklinie als Axe stattfindet, sondern die sogenannte Raddrehung bei den iniermediären Stellungen nur eine scheinbare, nur ein Ausdruck der veränderten Projektion ist. Daher wird sie auch vermisst, wenn man statt auf eine ebene Wand auf die Innenfläche einer Hohlkugel projicirt. Durch eine ähnliche Ableitung, wie sie auch Baehr gegeben, fügt er zum experimentellen noch den mathematischen Beweis hinzu, und zeigt im Nachtrag, dass die Widersprüche zwischen den verschiedenen Autoren über diesen Gegenstand nicht den Ansichten, sondern nur der Darstellung zur Last fallen.

Gegenüber allen bisherigen Methoden, die compensirende Rollbewegung der Augen bei seitlichen Kopfneigungen zu bestimmen, hat diejenige *Mulder*'s (62) den grossen Vorzug, dass sie von einem unveränderlich bestimmten Stand des Kopfes (und von der Primärstellung des Auges) ausgeht, sowie dass sie dem Kopfe einzig und allein Drehung um eine Axe gestattet, die lothrecht steht auf der Mitte der Grundlinie, alle anderen Verschiebungen dagegen ausschliesst. Der Kopf ist nämlich durch ein (um der obigen Bedingungen willen verstellbares) Zahnbrettchen an einem soliden eisernen Pendel fixirt und kann mit diesem um die genannte Axe gedreht werden; die Grade der Drehung sind an einer Kreiseintheilung abzulesen. Die der betreffenden Kopfneigung entsprechende Augenstellung wird mittels eines, auf einen fernen verticalen Schirm projicirten, lineären Nachbildes ganz genau bestimmt. Es geht nun aus Mulder's Versuchen hervor, dass der Grad der Rollbewegung nicht genau proportional der Grösse der Kopfneigung ist,

sondern dass der Bruchtheil der letzteren, welcher durch die Rollung des Auges compensirt wird, nach oben immer kleiner wird. — Ferner bestätigt sich, was schon Nagel ausgesprochen, dass Stehen oder Sitzen des Untersuchers, Neigung des Kopfes allein oder des Rumpfes im Ganzen, fortgesetztes Schiefhalten des Kopfes u. s. w. am Betrage der Rollbewegung Nichts ändern, während langes Verhalten in Rücken- oder Seitenlage und darauf Seitwärtsbiegen des Kopfes bei aufrechter Körperstellung die Rollbewegung der Augen nur unwesentlich vermindert. Das wichtigste Resultat, das M. erhielt, ist aber die Feststellung der Thatsache, dass bei sehr schnellen, stärkeren Bewegungen nach rechts oder links das Auge anfangs um 15—20° hinter der Kopfbewegung zurückbleibt, nach 1—2 Sekunden aber mit ruckweisen Bewegungen nachfolgt, bis nur der als „dauernde Rollbewegung“ zu bezeichnende Betrag der gesammten Ablenkung zurückbleibt. Die kleinen Zuckungen, mittels deren sich die „vorübergehende Rollbewegung“ ausgleicht, konnten an 20 Untersuchten ausnahmslos auch objektiv constatirt werden; subjektiv wurde die Zahl derselben für 40—50° Kopfneigung auf 2—8 und mehr geschätzt (Hueck gab an, dass 25° Abweichung sich mit Einem Ruck ausgleichen; dies konnte niemals beobachtet werden. Von den kleinen nystagmischen Zuckungen des Auges, die die Kopfneigung begleiten, hat schon Nagel gesprochen). Dass das Auge, wie bei seitlicher Kopfneigung, so überhaupt die Neigung hat, den angenommenen Stand im Raume möglichst beizubehalten, wenn der Kopf sich bewegt, lässt sich noch an anderen analogen Verhältnissen zeigen. So wenn der horizontal vornüber gebeugte Kopf in einer horizontalen Ebene, oder wenn der aufrechtstehende Kopf um die verticale Axe gedreht wird. In beiden Fällen wird die Kopfbewegung in den ersten Sekunden theilweise, (niemals ganz) compensirt, so dass das Auge gegen den Kopf bis zu ca. 20° zurückbleibt; eine dauernde Rollbewegung wird aber in den letztgenannten Fällen nie gefunden. — Zum Schlusse bekämpft M. die Ansicht, dass die fragliche Rollbewegung des Auges mit den Bogen-Kanälen des Ohrlabyrinths in Zusammenhang stehe. Vielmehr sieht er sie für eine associirte Bewegung an, im Laufe der Generationen ausgebildet und vererbt zu dem Zwecke, bei allen kleineren Kopfbewegungen die Gesichtslinie möglichst auf das fixirte Objekt gerichtet zu erhalten.

van Moll (63) hat das Verhältniss der scheinbaren verticalen Meridiane (vert. „Trennungslinien“) zu den wirklichen (∢V), sowie der scheinbar horizontalen zu den wirklichen horizontalen Meridianen (∢H) der Netzhaut untersucht. Die sehr vervollkommneten Apparate und Methoden der Untersuchung, welche ihm Prof. Donders an die

Hand gegeben, können hier nicht besprochen werden; die Resultate sind — nach von Moll's eigenen Worten — folgende: Jedes Auge gibt für sich allein den Winkel der Trennungslinie mit dem wirklichen Meridian an. Der ∢ V variirt bei verschiedenen Personen von 0° bis zu etwa 3°. Zwischen dem Brechungszustande und der Grösse des Winkels V besteht kein Zusammenhang. Die Grösse des ∢ V wird bei den nämlichen Personen nicht immer gleich gross gefunden: viele Bestimmungen nach einander vergrössern denselben; daher muss man den Augen zwischen den Bestimmungen Ruhe gönnen, wenn man den wahren Werth des ∢ V kennen lernen will. Der ∢ H ist im Allgemeinen viel kleiner, bietet aber bei verschiedenen Bestimmungen viel grössere Schwankungen; die Werthe werden einmal positiv, dann wieder negativ gefunden, und als Mittel ist ungefähr die Horizontale zu nehmen. Die Annahme von Helmholtz, wonach die Tangente des halben ∢ V gleich sein soll dem Abstand der Grundlinie vom Boden, dividirt durch den halben Abstand der Augen, passt nur für einzelne Personen, der Boden, worauf wir gehen, ist also im Allgemeinen keine Horopterfläche. Die Meinung von Helmholtz, dass die scheinbaren horizontalen Meridiane mit den wirklichen zusammenfallen sollen, ist hinreichend bewahrheitet, um die Annahme zu berechtigen, dass im Primärstand die unendliche Ferne Horizontalhoropter ist. Bei gleichzeitiger Wahrnehmung von V und H üben Convergenz und Divergenz, fortgesetzte Bestimmungen, künstlich hervorgebrachte Raddrehungen und veränderte Richtung der Blickfläche den nämlichen Einfluss auf beide Winkel, so dass trotz der Raddrehung das Urtheil über die gegenseitige Lage von V und H gleich bleibt.

Bekanntlich erscheint eine gerade Linie, die man bei verschlossenem zweitem Auge durch ein Prisma anblickt, gekrümmt, und wenn man das zweite unbewaffnete Auge gleichfalls öffnet, so erscheint die Linie in verminderter Krümmung und hebt sich reliefartig aus der Papierfläche. *Samelsohn* (64) hat nun gefunden, dass wenn man statt einer Linie eine von geraden Linien begrenzte Fläche durch ein Prisma betrachtet, nicht allein die Begrenzungslinien derselben gekrümmt, sondern die ganze Fläche plötzlich reliefartig gekrümmt erscheint. Und zwar wird sie concav gesehen, wenn die Kante des Prisma nach unten, convex, wenn die Kante des Prisma nach oben gerichtet ist; ein adducirendes Prisma täuscht dem rechten Auge Concavität, dem linken Convexität vor, für ein abducirendes verhält es sich umgekehrt. Die scheinbare Reliefkrümmung wird durch Oeffnen auch des andern unbewaffneten Auges noch verstärkt. — Nach S. kann diese Art der monocularen Reliefanschauung weder aus der Erfahrung von der Form

des gesehenen Gegenstandes, noch aus der Empfindung des Retinabildes allein abgeleitet, muss vielmehr als eine Urtheilstäuschung angesehen werden, welche selbst unter der Controle des richtig sehenden zweiten Auges bestehen bleibt, so dass das Flächenbild nach den bekannten Regeln der stereoskopischen Reliefconstruktion zu einer Reliefempfindung zwingt.

Böttcher (72) macht eine neue wesentliche Abänderung des binocularen Augenspiegels bekannt, mit deren Hilfe wirklich plastisches Sehen zu Stande komme, und welche ebenso gute Dienste bei der Untersuchung des Trommelfelles resp. inneren Ohres wie des Augen-Hintergrundes leiste. Bei dieser Gelegenheit gibt er eine ausführlichere Erörterung der „physiologisch-mathematischen Theorie stereoskopischer Instrumente überhaupt".

Hermann (73) hat für Vorlesungszwecke einen Apparat construirt, der in einfachster Weise den Raddrehungswinkel zwischen Visirebene und horizontalem Meridian der Netzhäute, bei den Bewegungen der Augen um schiefe Axen, veranschaulicht, und ihm den Namen „Blemmatrop" beigelegt. — Zur Demonstration des Ganges der Lichtstrahlen benutzt *Haltenhoff* (76) eine Modification des von Fick angegebenen Apparates und findet dieselbe besonders zur Darstellung der Verhältnisse beim Astigmatismus, wie der Principien der Ophthalmoskopie verwendbar. Sein Apparat besteht in der Reihenfolge von vorn nach hinten aus Uhrglas, 2 Diaphragmen zur Darstellung verschiedener Pupillenweite, planconvexer Linse und matter Glastafel zum Auffangen des Bildes, sämmtliche Theile genau in den Querschnitt eines länglichen Kastens passend, der mit Wasser gefüllt werden kann. Durch Aufkleben einer Cylinderlinse auf die plane Fläche obiger Linse wird Astigmatismus dargestellt und durch Verschieben der Glasplatte die zwei Hauptbrennebenen u. s. f. verdeutlicht. *Becker* (77) zieht zu dem gleichen Zwecke ein in der Luft hergestelltes Augen- und Refractionsschema vor. Er setzt alle Theile seines Apparates, den er „Radioskop" nennt, auf einen metallenen Stab, welcher Zoll- und Centimetereintheilung trägt, und benutzt dann zur Darstellung der Accommodation, der Ametropie und des Astigmatismus die gewöhnlichen Brillenkastenlinsen, die in passende Fassungen eingesetzt werden. Will man ein Strahlenbündel objektiv darstellen, so hat man nur einen mit Wasser gefüllten Glaskasten zwischen das die Linse darstellende Convex-Glas und die matte Glastafel, die die Netzhaut vorstellt, zu setzen. In derselben Mittheilung beschreibt er das „Phakoskop" von Helmholtz, zur Beobachtung der Veränderungen der Krystallinse beim Nahesehen, und ferner ein von ihm herrührendes „Centrometer", dazu bestimmt, das Centrum

von sphärischen und die Axe von cylindrischen Gläsern aufzufinden. *Schröter* (75) gibt für die rasche Bestimmung der Farbenfeldgrenzen der Netzhaut einen sehr sinnreichen Apparat an, der auf dem von Heymann zur Ermittelung sehr kleiner Gesichtsfelddefekte benutzten Principe beruht.

5.

Gehör.

Referent: Professor Dr. **H. Kronecker** in **Leipzig.**

1) *Wundt, W.*, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig. 870 Seiten. Ueber Gehörempfindungen. S. 354—373, 436—440 und 445—450. Gehörvorstellungen. S. 496—522.

1a) *Mayer, Alfred, M.*, Researches in acoustics. Philosophical Magazine and Journal of Science Vol. 48. p. 266. 371. 445. 513.

2) *Stern, S.*, Weitere Beiträge zur Theorie der Schallbildung. Sitzungsber. d. Acad. d. Wiss. zu Wien. Bd. 69. Abth. II. S. 15—51.

3) *Schneebeli, H.*, Zur Theorie der Orgelpfeifen. Poggendorff's Annal. d. Phys. u. Chem. Bd. 153. S. 301—305.

4) *Braun, Ferdinand*, Ueber elastische Schwingungen, deren Amplituden nicht unendlich klein sind. Poggendorff's Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. 151. S. 51—69 u. 250—267.

5) *Gripon, E.*, Mouvement vibratoire d'un fil élastique, lié à un diapason. Comptes rendus de l'Acad. d. sc. T. 78. p. 186—189.

6) *Derselbe*, De l'influence d'une membrane vibrante sur les vibrations d'une colonne d'air. Comptes rendus. T. 78. p. 1041—1044.

7) *Derselbe*, Faits relatifs à la vibration de l'air dans les tuyaux sonores. Comptes rendus. T. 78. p. 1117—1120.

8) *Kundt, A.*, und *Lehmann, O.*, Ueber longitudinale Schwingungen und Klangfiguren in cylindrischen Flüssigkeitssäulen. Poggendorff's Annal. d. Phys. u. Chem. Bd. 153. S. 1—12.

9) *Dvorák, V.*, Ueber die Entstehungsweise der Kundt'schen Staubfiguren. Poggendorff's Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. 151. S. 634—639.

10) *Cottrell, John*, On the division of a Sound-wave by a layer of flame or heated gas into a reflected and a transmitted wave. Proceedings of the Roy. Soc. of London. Vol. 22. p. 190 - 191.

11) *Resal, H.*, L'énoncé du principe de la théorie du timbre est dû à Monge. Comptes rendus de l'Acad. des scienc. T. 79. p. 821—822.

12) *Mercadier, E.*, Electro-diapason à période variable. Comptes rendus. T. 79. p. 797—800.

13) *Derselbe*, Sur les lois du mouvement vibratoire des diapasons. Comptes rendus. T. 79. p. 1001—1005 et 1069—1071.

14) *Wintrich, A.*, Ueber Versuche zur Gewinnung eines Tonstärkemessers. Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. z. Erlangen. Heft 6. S. 44—52.

15) *Terquem, A.*, Sur la transformation du vibroscope en tonomètre et sur son

emploi pour la détermination du nombre absolu des vibrations. Comptes rendus. T. 78. p. 125—128.
16) *Kohn, Julius,* Unmittelbare manometrische Flammen. Poggendorff's Annal. Bd. 151. S. 321—325.
17) *Ribot, Th.,* La mesure des sensations du son. Revue scientif. T. 14. p. 557 et 558.
18) *Mach, E.,* Bemerkungen über die Function der Ohrmuschel. Arch. f. Ohrenheilkunde. N. F. Bd. III. S. 72—76.
19) *Burnett, Ch. H.,* Das äussere Ohr, ein Complement eines Schall-Sammlers und Resonators. Auszug, mitgetheilt im Arch. f. Ohrenheilkunde. N. F. Bd. III. S. 127.
20) *Trautmann,* Die Lichtreflexe des Trommelfelles. Arch. f. Ohrenheilkunde. N. F. Bd. II. S. 1—30.
21) *Lucae, A.,* Accommodation und Accommodationsstörungen des Ohres. Separat-Abdruck aus d. Berliner klin. Wochenschrift Nr. 16. 21 Seiten.
22) *Kessel, J.,* Ueber den Einfluss der Binnenmuskeln der Paukenhöhle auf die Bewegungen und Schwingungen des Trommelfells am todten Ohre. Arch. f. Ohrenheilk. N. F. Bd. II. S. 80—92.
23) *Mach* und *Kessel,* Beiträge zur Topographie und Mechanik des Mittelohres. Berichte der Wiener Acad. d. Wissensch. Bd. 69. S. 221—243.
24) *Budge, Julius,* Muthmassungen über die Function des M. stapedius. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. IX. S. 460—476.
25) *Zaufal,* Die normalen Bewegungen der Rachenmündung der Eustachi'schen Röhre. Arch. f. Ohrenheilkunde. N. F. Bd. III. S. 133—138.
26) *Yule, C. J. F.,* On the mechanism of opening and closing the Eustachian tube. Journal of anat. and physiol. Vol. VIII. p. 127—132. Referirt in der ersten Hälfte dieses Bandes S. 285.
27) *Wolf, Osk.,* Neue Untersuchungen über Hörprüfung und Hörstörung. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. III. S. 35—55. u. Bd. IV. S. 125—161.
28) *Moos,* Ueber das combinirte Vorkommen mangelhafter Perception gewisser Consonanten, sowie hoher musikalischer Töne und deren physiologische Bedeutung. Arch. f. Augen- u. Ohrenheilkunde von Knapp u. Moos. Bd. IV. Abth. 1. S. 165—173.
29) *Eichhorst, H.,* und *Jacobson, H.,* Zur Analyse der Auscultations- und Percussions-Erscheinungen. Centralblatt f. d. med. Wiss. 1873. S. 257—259.
30) *Klug, F.,* Physikalische Untersuchungen über den tympanitischen und nicht-tympanitischen Percussionsschall. Virchow's Archiv. Bd. 61. S. 109—130.

Mayer (1 a) beschreibt unter Anderem, als von ihm erfunden, folgende 3 Methoden zur Klanganalyse: 1) Es werden Resonatoren, deren enge Oeffnung verstopft ist, mit ihrer Oeffnung der Klangquelle nahe gebracht. Diejenigen, deren Eigenton als Theilton im Klange enthalten ist, tönen. 2) Resonanzkasten, mit Stimmgabeln oder Saiten versehen, geben, durch Theiltöne eines Klanges erregt, nachhaltige Schwingungen, deren Combination den plötzlich gedämpften Originalklang nachahmen kann. 3) Lose gespannte Membranen, welche ihre Schwingungen durch Fäden oder leichte Stäbe auf Stimmgabeln mit Resonanzkästen über-

tragen. Diese letzterwähnte Methode hält Verf. für die präciseste und wirksamste. Er befestigte an eine Membran, welche ein Loch in der Wand seiner angeblasenen Ut_2-Pfeife deckte, den Anfang eines 1 Meter langen, 1 Milligramm schweren Coconfadens, dessen Ende er an die Zinke einer 1500 Gramm wiegenden, auf entsprechenden Resonanzkasten gestellten Ut_2-Stimmgabel klebte. Die angeblasene Pfeife versetzte nach einiger Zeit, durch Vermittelung des schwachen Fadens, die mächtige Stimmgabel in starke Mitschwingung (vergl. *Wintrich;* diese Berichte 1873 S. 537. Ref.). Wenn die Schwingungszahl der Peifenluft und der Stimmgabelzinken nicht genau übereinstimmte, tönte die Gabel nicht mit. Tonunterschiede der beiden Instrumente, welche 4 Schwebungen in der Sekunde erzeugten, inhibirten die Resonanz schon fast vollkommen. Ein Luftresonator tönte trotz der Verstimmung lebhaft mit. Die Intensität der Mitschwingung der Gabel war schon merklich vermindert, wenn sie mit der Pfeife nur einen Stoss in 8 Sekunden gab. So war also noch ein Intervall von 2000 : 2001 zu erkennen.

Stern (2) stellt als Ursache dafür, dass hohe Stimmgabeln weiter hörbar sind als tiefe (ohne Resonanzkasten), dünne schwächer klingen als dicke, die Sätze auf: Es tönen nur Verdichtungs- und Verdünnungs-Verschiebungen d. h. also: auch die Stimmgabeln geben Longitudinaltöne, welche, zumal am Verbindungsstücke der Zinken, die allein möglichen sind. Je kürzer und dicker die Zinken, ein um so grösserer Theil ihrer durch transversale Schwingungen ausgelösten lebendigen Kräfte wird auf das hauptsächlich klingende Verbindungsstück übertragen.

Verfasser erweitert ferner seine Behauptungen dahin, „dass wahrscheinlich auch bei allen anderen Formen tönender Körper transversale Bewegungen an und für sich keinen Schall geben". „Transversale oder gradlinige Excursionen erregen Resonanz." Daher sollen grosse Stimmgabeln auf Resonanzkasten laut klingen, daher auch die Stimmgabeln, ganz nahe dem Ohre, unverhältnissmässig laut tönen, indem „die Luftsäule des äusseren Gehörganges, das Trommelfell, Mittelohr und wahrscheinlich auch ein Theil des knöchernen Gehäuses gewissermassen einen Resonanzboden bildet, der durch transversale Schwingungen tönend gemacht wird". Durch Interferenz wird ein Ton um so mehr geschwächt „je grösser die gradlinigen Bestandtheile seiner Schwingungen", während die „krummlinigen Schwingungen" (die besonders durch longitudinale nach 3 Dimensionen fortschreitende Stösse sich bilden) nur unter besonders günstigen Bedingungen interferiren. „Im Innern der Labialpfeifen bilden sich durch Anblasen schon hinreichend complicirte krummlinige Schwingungen, die aber der Octave des Grundtones entsprechen". An der Oeffnung der Pfeife, wo sich

der Widerstand nach einer Richtung vermindert, verlängern sich die Verschiebungen ins Freie, und bilden „gewissermassen eine gradlinige Bewegung“. Aus diesen Verschiebungen entsteht der Grundton, welcher durch gleichgestimmten, nahe (näher als 1″) gebrachten Resonator unterdrückt oder geschwächt werden kann, während der Oberton unverändert bleibt. Klänge von Zungenpfeifen, „deren Schwingungen schon durch Bewegung der Zunge den höchsten Grad der Complication erreichen“ und die Kraft des Luftstromes brechen, werden durch nahe Resonatoren nicht alterirt.

Schneebeli (3) hat auf Grund einiger Versuche mit Orgelpfeifen, welche er durch einen Luftstrom anblies, der Rauch enthielt, folgenden Satz aufgestellt: „Der Luftstrom, der aus der Spalte austritt, bildet eine Art Luftlamelle, und diese spielt in der Erregung der Schwingungen der Luftmassen eine den Zungen der Zungenpfeifen analoge Rolle.“

Braun (4) erörterte durch Rechnung und Versuche den Einfluss der Amplitude schwingender Stahlcylinder auf die Höhe der hierdurch erzeugten Töne. Die Tonhöhe nimmt ab, wenn die Amplitude zunimmt, und der Einfluss dieser ist um so bedeutender, je höher der Ton ist. Die Zunahme beträgt bei Amplituden, die sich zur halben Wellenlänge wie 1:100 verhalten, für die Schwingungszahl 9,64 weniger als 0,05 pCt. und steigt für die Schwingungszahl 21,91 bis zu 0,12 pCt. Die Dämpfung fand er abhängig a) von der Tonhöhe für unendlich kleine Amplituden: dieselbe wird grösser für höhere Töne. b) von der Amplitude: das logarithmische Decrement lässt sich darstellen durch die ersten Glieder einer Reihe, welche nach geraden Potenzen der Amplitude fortschreitet. Auch für die Dämpfung ist der Einfluss der Amplitude um so grösser, je höher der Ton ist. c) von der Schwingungsfigur: Schwingungen in einer Richtung werden im allgemeinen stärker gedämpft, wenn gleichzeitig Schwingungen senkrecht gegen die erste Richtung vorhanden sind. Das Mitschwingen der festen Umgebung des tönenden Stabes ist im Stande, den Einfluss der Amplitude um mehr als das zehnfache zu übertreffen, also einer Aenderung der Tonhöhe um fast 1 pCt. entsprechend. 2 Stäbchen in festem Gestell, combinirt zur Beobachtung der *Lissajous*'schen 8 Figur, konnten bei bestimmter Vertheilung von schweren Gewichten auf dem Tische eine stehende Schwingungsfigur zeigen, die aber sogleich Wandlungen erfuhr, wenn die Belastungen verrückt wurden.

Gripon (5) hat über die Bewegung von Flüssigkeiten in feinen vibrirenden Röhren Versuche angestellt, welche vielleicht für die Verhältnisse in den Bogengängen nicht ohne Bedeutung sind. Verf. heftet an eine horizontal gestellte Stimmgabel ein capillares, dünnwandiges

Glasröhrchen. Dieses taucht mit der unteren Mündung in Wasser. Durch Capillarität hält sich eine Flüssigkeitssäule im Rohre. Lässt man das System vibriren, so sinkt im allgemeinen die Säule, wenn der Glasfaden unten frei schwingt; sie hebt sich, wenn er, auch unten fest, nach Art von Saiten schwingt. Im *schwach* auf- und abschwingenden Röhrchen sinkt die Säule nicht, wenn der obere Meniscus einem Schwingungsbauche nahe ist; im transversal, saitenartig schwingenden Röhrchen bleibt die Säule ruhig, wenn das Ende zu einem Knotenpuncte gelangt ist. Die Bewegung der Säule wächst mit der Amplitude der Vibration, kann sich bis zu 15—20 Ctm. über die normale Höhe erheben, bleibt jedoch beim nächsten Knotenpuncte stehen.

Gripon (6) hat den Einfluss studirt, welchen eine vibrirende Membran von Collodium oder vegetabilischem Pergament auf eine benachbarte tönende Luftsäule ausübt. Als Verf. eine Stimmgabel auf Resonanzkasten in Vibration versetzt hatte, und in 4—8 Cm. Entfernung vor die Mündung des Resonanzkastens die gleichgestimmte Membran aufstellte, wurde der zuvor intensiv resonirende Ton fast völlig ausgelöscht. Der Ton bleibt gänzlich ungeschwächt, wenn man die Membran um eine Terz oder Quart höher stimmt, oder sie durch einen soliden Schirm ersetzt. Bringt man sie vor die Mündung einer Orgelpfeife gleicher Schwingungszahl, so tönt diese, kräftig angeblasen, unverändert stark fort, während die, selbst ganz nahe Membran lebhaft mitschwingt; aber beide Instrumente haben ihre Schwingungszahl verändert, im Verhältnisse von 1:1,03—1,06. Erhöht man den Grundton der Pfeife bis auf diesen Werth, so bleibt nun die Membran ruhig. Bläst man die wieder mit der Membran gleichgestimmte Pfeife so schwach an, dass nur der Grundton klingt, so verlöscht die nahe gebrachte Membran den Pfeifenton vollkommen. Dieser wird sogleich hörbar, wenn man die Membran entfernt. Verkürzt man allmählich das Pfeifenrohr, so schwingt die Membran immer noch mit der Pfeife gemeinsam, erhöht aber den Ton noch weiter, bis die Pfeife etwa auf die höhere Terz des Membrantones gestimmt ist. Von höheren Tönen bleibt die Trommel ungerührt.

Man kann den Effect der Membran auf die vibrirende Luftsäule durch einen passend hinter die Membran gestellten festen Schirm aufheben. Die Membran hört dann auf zu schwingen. Die Nähe des Schirms verlangsamt die Schwingungen der Membran.

Gripon (7) hat ferner gefunden, dass eine schwingende Luftsäule den Ton eines Resonators oder einer Pfeife in ähnlicher Weise, wenn auch in minderem Grade beeinflusst, als eine schwingende Membran. Bei dieser Gelegenheit bemerkte Verf. auch, dass ein mehr als 4—5 Mm.

breiter Rand um die Mündung des Resonators oder der Pfeife den Ton merklich vertieft. Es scheint also, dass die schwingende Luftsäule weiter über die Pfeife herausragt, wenn man die Luft in ihrer kugelförmigen Ausbreitung über die Ränder der Mündung stört.

Kundt und *Lehmann* (8) brachten mit Wasser gefüllte Glasröhren durch Reibung zum Tönen. Die Wellen der Longitudinalschwingungen konnten durch Eisenpulver (Ferrum limatum) sichtbar und messbar gemacht werden. Enthält die benutzte Flüssigkeit ein Gas absorbirt, so wird dieses durch die Tonschwingungen ausgetrieben, von der längere Zeit ruhenden Flüssigkeit wieder absorbirt. Verschliesst man eine Mündung des mit Wasser gefüllten Rohres vermittelst einer Kautschukmembran, und lässt unter Wasser gegen dieselbe durch ein Ansatzröhrchen einen schnellen Wasserstrahl strömen, so ertönt die Membran, und mit ihr das Wasser im Rohre sehr gut. Es bilden sich auch dann, wenngleich etwas unvollkommen, im Eisenpulver Klangfiguren. Jede Membran lässt sich unter Wasser durch einen Wasserstrahl zum Tönen bringen.

Auch *Dvořák* (9) wollte schon eine mit Wasser gefüllte Glasröhre durch Reiben derselben mit einem nassen Tuche zum Tönen gebracht, und dabei in eingeschüttetem, aufgeweichtem Schiesspulver Klangfiguren wahrgenommen haben: „Rippen, zuweilen von einer solchen Feinheit, dass sie mit freiem Auge kaum von einander zu unterscheiden waren.“ Um die *Kundt*'schen Schichten zu erklären, genügen ihm die zwei Thatsachen, 1) dass der Sand in der Röhre regellos vertheilt ist, besonders auch ungleichartig, mit grösseren Körnern vermischt, 2) dass die Sandtheilchen um so kleinere Excursionen machen, je näher sie an der Röhrenwand liegen.

Cottrell (10) hat die schon von *Tyndall* gezeigte Reflexion von Tonwellen an erhitzten Luftschichten anschaulich gemacht. Die von einer Glocke ausgehenden Tonwellen gelangten durch ein dünnes Glasrohr zu einer empfindlichen Flamme. Die Vibration derselben schwand, wenn die Luft an der Rohrmündung erhitzt wurde. Dagegen erzitterte jetzt eine Flamme, welche am offnen Ende eines zweiten Rohres stand, dessen Eingangsöffnung der ersten Rohrmündung spitzwinklig zugeneigt war.

Resal (11) nimmt für Monge die Priorität betreffs der Erklärung des Timbre in Anspruch. *Suremain-Missery* hat 1793 in seinem Werke über die Theorie der musikalischen Akustik die von Monge in dessen Vorlesung ausgesprochene Hypothese mitgetheilt: dass ein besonderes Timbre einer Saite durch eine bestimmte Ordnung oder Zahl von mitklingenden Theiltönen der Saite entstehe; hat aber selbst die Richtigkeit dieser Erklärung bezweifelt.

Mercadier (12) hat elektrische Stimmgabeln construiren lassen, welche bis zu 1024 (einfache) Schwingungen in der Sekunde (Ut_5) geben und auf rotirenden Cylindern mit berusstem Papiermantel registriren. Der einfache Elektromagnet war *zwischen* die Zinken der Gabel gestellt, durch ein grosses Chromsäure-Element in Thätigkeit versetzt. Sehr langsame Schwingungen von Stimmgabeln (bis zu 20 Vibrationen) erzeugte er durch verschiedene Belastungen der Zinkenenden. Als *Electro-diapasons à période variable* bezeichnet Verf. Stimmgabeln, auf deren Zinken Gewichte verschiebbar sind.

Derselbe (13) hat aus einigen Versuchsreihen über die Abhängigkeit der Töne stählerner, rechtwinklig-prismatischer Stimmgabeln von den Dimensionen ihrer Zinken folgende Sätze erschlossen: 1) Die Aenderung der Breite der Stimmgabeln hat keinen merklichen Einfluss auf die Zahl ihrer Schwingungen. 2) Die Vibrationsfrequenz nimmt proportional der Zinkendicke zu. 3) Die Schwingungszahl wächst umgekehrt proportional dem Quadrat der Länge der Zinken.

Wintrich (14) hat zwar ohne Erfolg versucht, nach dem Vorschlage *W. Weber*'s (durch Bestimmung des Drucks auf der äusseren und inneren Fläche durchschlagender Zungen) einen Tonstärkemesser zu gewinnen, doch bei dieser Gelegenheit einige absonderliche Verhältnisse der Schallleitung gefunden. Die Schwingungen einer schwach angeschlagenen a^1-Stimmgabel wurden durch einen soliden Strang von vulkanisirtem Kautschuk (20 Cm. lang, 4 Mm. dick) einer zarten Membran zugeführt, welche, mässig gespannt, das weitere Ende eines Schallkegels verschloss. Von diesem gingen zwei gleich lange Gummischläuche als Schallleiter zu den beiden Ohren des Beobachters. „Wurde nun der Kautschukstrang mit den Fingern oder einer Zange an irgend einer Stelle in geringer Ausdehnung gedrückt, so zog sich der Ton in jene Höhe, welche die Gabel, vor das Ohr gehalten, am Ende ihrer Ausschwingung zu geben pflegt. Sobald der Strang vom Drucke befreit war, in demselben Momente kehrte der tiefere Ton zurück.“ Immer war der höhere Ton viel schwächer, als der normale tiefere. Ein ähnlich zu deutendes Verhalten zeigte ein Stahldraht, der in der Mitte Sförmig gebogen war. Drückte man den Draht „an beiden Krümmungsstellen“, so hörte der Beobachter den Stimmgabelton tiefer und auffällig stärker, als wenn man den Draht frei liess. Verf. erlangt aus dieser Thatsache die Vorstellung, dass der Druck die ungleiche, den Ton störende Spannung der auf concaver Seite der Krümmungen gepressten, an convexer Seite gezerrten Moleküle vermindert. Dies zu erklären nimmt Verf. an, dass eine tönende Stimmgabel „zu gleicher Zeit mit ungleichen Perioden“ schwinge: schnellere und

langsamere Pendelbewegungen nebeneinander ausführe. Dass trotz der kleinen Differenz der Schwingungszahlen keine Schwebungen zu hören sind, begründet Verf. mit der Eigenthümlichkeit unserer Empfindung, in welcher der schwächere Impuls durch den stärkeren „gedeckt, scheinbar negirt wird". So werden bei der Auscultation schwächere Schallwellen durch stärkere verdeckt, „so verschwinden die Sterne vor dem Glanze der Sonne". Zwei Stimmgabeln, welche deutliche Schwebungen hören lassen, wenn sie gleich stark geschlagen sind, zeigen diese Stösse nicht mehr, wenn eine beträchtlich schwächer schwingt, als die andere. Als Verf. 2 Kautschukröhren einerseits in seine 2 Gehörgänge einbrachte, andererseits durch ein Stück Glasrohr verband, und auf dieses eine tönende Stimmgabel setzte, so hörte er mit beiden Ohren den Ton; setzte er die Gabel auf den einen Kautschukschlauch, so hörte er den Ton nur auf dem näheren Ohre; doch konnte auch das andere Ohr den durch Reflexion beim Uebergang aus Kautschuk in Glas und aus Glas wieder in Kautschuk geschwächten Schall noch deutlich vernehmen, wenn die bessere Schallleitung durch Zuklemmen des Schlauches zwischen Ohr und Tonquelle verschlechtert worden war.

Terquem (15) hat mit Hülfe des *Lissajous*'schen Vibrationsmikroskopes einen neuen Tonmesser construirt. Verf. bringt anfänglich 2 mit Schiebegewichten belastete Stimmgabeln in Einklang, verschiebt darauf das Gewicht auf einer Stimmgabel um eine genau bezeichnete Strecke, und bestimmt die Zeit, innerhalb deren 50 Schwebungen erfolgen; verrückt nun auf der anderen Gabel das Laufgewicht, bis beide Gabeln wieder die feste elliptische Bahn des leuchtenden Antimonkörnchens zeigen. Nun bringt er wieder auf Gabel 1 das Laufgewicht zum nächsten Theilstriche, und notirt die Zeit von 50 Schwebungen. So fährt er fort, bis die eine Gabel im ganzen etwa um eine Terz höher gestimmt worden; lässt nun die andere den Grundton angeben, und beobachtet jetzt die bekannte Figur, zu welcher die 2 Gabeln sich combiniren, deren Schwingungsfrequenz im Verhältniss von 4 : 5 steht. Kleine Abweichungen bestimmt man durch die Dauer der Oscillationen der akustischen Curve. Die Gesammtsumme der gezählten Schwebungen (dividirt durch die Sekunden, während deren sie beobachtet worden) ergiebt die Differenz der Vibrationen der beiden Töne (Grundton und Terz), woraus die absoluten Tonhöhen der beiden Gabeln sich berechnen lassen (analog dem Scheibler'schen Principe). Verf. macht auf die Schwierigkeit aufmerksam, welche genaue Fixirung der Laufgewichte auf den Theilstäbchen bietet. Hat man eine Stimmgabel genau graduirt, so kann man nun einfach mit deren Hilfe die Schwingungen beliebiger, passend combinirter Körper (Saiten, Stäbe, Platten, Mem-

branen) auf bekannte Weise vergleichen. Die Stimmgabeln werden vom Akustiker *König* gefertigt.

Kohn (16) empfiehlt, statt durch *König*'schen Kapseln, welche die Tonschwingungen den im rotirenden Spiegel betrachteten Flammen mittheilen, einfach durch offne Röhren mit feiner Ausströmungsöffnung die Luftvibrationen den Basen freier, 6—8 Cm. hoher Gasflammen zuzuführen.

Ribot (17) bespricht in einer Uebersicht der Leistungen auf dem Gebiete der psychologischen Physiologie in Deutschland, — wobei er das einschlägige Werk von *Delboeuf* in *Lüttich* (s. diese Ber. für 1873 S. 460) ebenfalls eingehend berücksichtigt — die älteren und neueren bekannten Erfahrungen über Tonempfindungen und deren Mass.

Mach (18) stellt, durch eine Bemerkung in *Darwin*'s Abstammung des Menschen veranlasst, die Hypothese auf: „Die Windungen in der menschlichen Ohrmuschel sind wahrscheinlich die zurückgebliebenen Stützen der ehemaligen grösseren Thierohrmuschel, und hatten, aller Wahrscheinlichkeit nach, auch am Thierohre keine akustische Function, sondern nur die rein mechanische Aufgabe, das Umknicken der Ohrmuschel zu verhindern.“ „Dass die Ohrmuschel die Aufgabe habe, den Schall zu sammeln und in den Gehörgang zu reflectiren ist eine physikalisch ganz unhaltbare Ansicht.“ Reflexion und Brechung des Schalles, nach Art des Lichtes kann nur erfolgen, wenn die Wellenlänge des Schalles sehr oft in den Lineardimensionen der reflectirenden oder brechenden Fläche aufgeht. Die Wellenlänge des Schalles ist eine viel zu grosse, als dass die Ohrmuschel seinen Gang wesentlich beeinflussen könnte. Daher könne sie auch die Erkenntniss der Schallrichtung nicht besonders fördern. Nur *rechts* und *links* werde mit grosser Sicherheit unterschieden, alles übrige wohl nur mit Hilfe von Kopfwendungen errathen. Verf. möchte die Ohrmuscheln auffassen „als Resonatoren für höhere Töne (die im Knistern und Rauschen für die Thiere wichtig sind), deren Wirkung theilweise von der Stellung gegen die Schallrichtung abhängt, und Aenderungen der Klangfarbe bedingt, die zur beiläufigen Kenntniss der Schallrichtung führen.“ Auch gehe der in das eine Ohr gelangte Ton auf das andere über, so dass wir die Schwebungen zweier nahe gleich vibrirender Stimmgabeln hören, wenn wir den Klang jeder einzelnen durch je ein Kautschukrohr je einem Ohre zuführen; während nur die gleichseitige Gabel hörbar bleibt, wenn wir das Schallleitrohr der anderen Seite zuklemmen.

Burnett (19) hält das äussere Ohr für wichtig, um die Partial-Töne zusammenzufassen. Helix und Fossa helicis bilden Resonatoren für tiefe Töne, Antihelix und Fossa auf mittlere, und Concha am besten

auf hohe. Drückt man das Ohr am äusseren Rande sanft nach vorn, so erscheint der Schall tiefer durch vermehrte Resonanz der tiefen Klänge. Drückt man den Helix an den Kopf, so treten die hohen und intermediären Töne hervor.

Trautmann (20) erörtert sehr ausführlich die Lage und Ursache des „dreieckigen Lichtreflexes“ auf dem Trommelfelle. „Dasselbe bildet im normalen Verhältniss — auf dem glänzenden Epithele des Trommelfells — ein gleichschenkliges Dreieck mit der Spitze nach dem Hammergriff; mit der Basis nach der Peripherie.“ „Wegen der verticalen Neigung des Trommelfells um 45° und horizontalen um 10° steht dem (am Eingange des äusseren Gehörganges) leuchtenden Gegenstande der vordere untere Quadrant des Trommelfells senkrecht gegenüber; da nun leuchtender Gegenstand und Auge bei der Beobachtung sich in einer geraden Linie befinden, so gelangen die senkrecht auf den vorderen unteren Quadranten fallenden Strahlen zum Auge, und lassen den dreieckigen Reflex erscheinen.“ Die Höhe des Lichtreflexes (2,5 Mm.) stimmt mit der Entfernung der Spitze des Trommelfelltrichters von dessen Rande überein. Wenn die Höhe geringer ist, so liegt dies meist daran, dass die stark vorspringende vordere Wand des knöchernen Gehörganges die Peripherie des Trommelfells beschattet. Die Breite der Basis des Reflexes im vorderen unteren Quadranten beträgt 1,5—2 Mm.

Lucae (21) ist in Folge längerer Versuchsreihen, deren Ergebniss er nur vorläufig mittheilt, zu folgender Ansicht gelangt: „In den beiden Binnenmuskeln des Ohres besitzt dasselbe einen Accommodationsapparat, welcher das normale Gehörorgan befähigt, einerseits auf die tiefen, d. h. auf die in der Musik gebräuchlichen Töne, andererseits auf die hohen (in der Musik nicht gebräuchlichen) Töne sich zu accommodiren. Die Accommodation für die musikalischen Töne besorgt der M. tensor tympani, die Accommodation für die höchsten, nicht musikalischen Töne der M. stapedius.“ Wenn man, nach dem Vorgange von *L. Fick* durch kräftige Contraction der Kaumuskulatur den M. tensor tympani miterregt, so kann man nicht nur die hierdurch erzeugte Luftverdünnung im Gehörgange durch ein Manometer sichtbar machen, sondern man nimmt gleichzeitig eine, zumal bei den tiefsten, aber auch in den höchsten Lagen der musikalischen Skala auffallende Verstärkung der Töne wahr. Unmittelbar sehen konnte Verf. die Einwärtsbewegung des Trommelfells nicht, was ihm in der von *Gruber* beschriebenen losen Befestigung des Hammergriffs am Trommelfelle begründet zu sein scheint. Verf. fand, dass man durch willkürliche Innervation des Facialis, besonders bei Contraction des M. orbicularis palpebrarum, den M. stapedius mit zusammenziehen kann. Im Ohr-

manometer wird die Flüssigkeit nach aussen gedrängt. Bei mehreren Personen hat Verf. unter solchen Umständen eine Bewegung des Trommelfells nach aussen gesehen. Solche Erschlaffung des Trommelfells macht die Perception musikalischer Töne schwächer. Die Empfindung der Töne (*König*'scher Stäbe) bis zum c^6 von 8192 ganzen Schwingungen in 1 Sek. werden durch Contraction des Tensor verstärkt. Das e^6 (10240 Vibrationen) bleibt von den Muskeln unbeeinflusst. Die höheren Töne, wie z. B. g^6 von 12288 Schwingungen etc., werden verstärkt wahrgenommen, so lange der M. stapedius in Zusammenziehung gehalten wird, während durch Innervation des M. tensor tympani diese höchsten Töne sehr abgeschwächt, ja in vielen Fällen vollständig ausgelöscht werden. Verf. glaubt, dass dieser Wechsel der Empfindlichkeit durch veränderte Spannung im Labyrinthe hervorgebracht werde, indem durch die Contraction des Tensor tympani die Steigbügelplatte näher an das runde Vorhofssäckchen angedrückt, durch den angespannten M. stapedius von demselben weiter entfernt werde.

Unter den Normalhörenden; ganz besonders jedoch unter den Schwerhörenden, giebt es eine grosse Zahl von Personen, welche gegen die tiefen (tiefhörige), andere, die für die höchsten Töne empfänglicher sind (hochhörige). Die Tiefhörigen percipiren mangelhaft die höchsten Consonantengeräusche z. B. das „ch“ in „Kirche“ bei der Flüstersprache; den Hochhörigen entgehen die tiefsten Consonantengeräusche („ch“ in „auch“ und die tiefsten Vocaltöne). Dies ist häufig mit Facialislähmung combinirt. Abnorme Hochhörigkeit findet sich bei grossen Substanzverlusten des Trommelfells: besonders wenn auch Hammer und Ambos verloren. Dann bleibt nur der Stapedius wirksam.

Kessel (22) beschreibt die anatomischen Verhältnisse des Trommelfells, hiernach die Effecte des Zuges an den Binnenohrmuskeln, endlich die stroboskopischen Bewegungen des einfach schwingenden Trommelfells, sowie des mit dem Grundton und der Octave vibrirenden. Für solche Beobachtungen diente die schon im vorjährigen Berichte (S. 539) beschriebene von *Mach* angegebene Methode. Eine Pfeife von 256 Vibrationen setzt das todte Trommelfell mit angeseilten Muskeln in Mitschwingungen, während eine gleichgestimmte Gabel mit Spaltenschirm für entsprechende intermittirende Beleuchtung sorgt.

„Die ausgiebigsten Excursionen machen die Fasern nicht etwa an der Stelle ihrer grössten Wölbung, sondern da, wo sie dünn und frei von Circularfasern sind, nämlich an der freien centralen Partie“; am kleinsten ist die Bewegung des vorderen Sectors, etwas stärker die des hinteren. Das Hammerstielende schwingt von vorn aussen nach innen

und hinten, und dreht sich, so dass das Knöpfchen des kurzen Hammerfortsatzes von oben nach unten und hinten geführt wird. Durch die Tenotomie des Tensor werden die Excursionen am Hammerkopf um ein Viertel vergrössert. Zug am Tensor sistirt die Bewegungen des vorderen Sectors, schwächt diejenigen des hinteren merklich, des zweiten wenig. Spannt man gleichzeitig den Stapedius, so werden die sistirten Bewegungen wieder in geringem Masse hergestellt, die geschwächten verstärkt. Leitete Verf. mit dem Grundtone gleichzeitig die Octave (etwa das Stimmgabel-a^1) dem Trommelfelle zu, so er sah deutlich eine dikrote Schwingung des Trommelfells: stärker am hinteren Segmente, als am vorderen, am mittleren Sector grösser, als an den beiden anderen. Tensorzug sistirte alle Vibrationen des vorderen Segments und Sectors, dämpfte aber am hinteren Sector vorzugsweise die schnelleren Schwingungen. Der mittlere Sector schwingt bei mässigem Zuge unverändert weiter; bei starkem Zuge wird der Grundton gedämpft, so dass nun insgesammt die Octave überwiegt. Der Stapedius vermag die hemmende Wirkung des Tensor einigermassen aufzuheben.

Mach und *Kessel* (23) haben die durch Trommelfellschwingungen veranlassten Bewegungen der Gehörknöchelchen, anstatt mit störenden Sonden, mittelst passend aufgeklebter leichter Spiegelstückchen untersucht. Die Verff. geben genaue Vorschriften zur Bestimmung der Drehungsachsen (Vergl. dieses Bandes 1. Hälfte S. 284. Ref.) Sie fanden in dem Bewegungsmechanismus der Knöchelchen bedeutende individuelle Schwankungen. Sie bestätigten die bekannten Anschauungen über die Mechanik der Gehörknöchel, und konnten bei stroboskopischer Beobachtung sehen, wie auch bei Einwirkung zweier Pfeifen der ganze Trommelhöhlenapparat die Luftbewegungen genau mitmacht. Die detaillirte Beschreibung der Vorgänge an den Gelenken und Bändern der schwingenden Gehörknöchel kann nicht in Kürze wiedergegeben werden.

Budge (24) ist durch „Nachdenken“ über die Ursache der Störung des Gleichgewichts bei Thieren, denen die Bogengänge zerstört worden sind, zu der Ansicht gelangt, dass die Action des Musculus stapedius das Gefühl des Schwindels hervorrufe. Seine Contraction hebt (nach *Henle*) das hintere Ende des Fusses vom Steigbügel aus der Oeffnung des ovalen Fensters, drängt das vordere Ende tiefer in dasselbe hinein. So entsteht in der Lymphe der häutigen Bogengänge eine Wellenbewegung, welche die Nerven in den Ampullen und halbelliptischen Säckchen und im Utriculus erregt. Diese Nerven bewirken keine Gehörsempfindung, denn solche besteht auch bei zerstörten Bogengängen; sie empfinden aber die *Intensität* der Bewegung. Da nun der Impuls des einen Musculus stapedius die Flüssigkeit in allen drei communicirenden

Kanälen gleichmässig trifft, so „gelangen gleichzeitig drei verschiedene Empfindungen zur Seele“. Die Vermischung verschiedener Vorstellungen erregt „Schwindel oder eine ähnliche Empfindung“. „In Folge des Schwindels werden unaufhörlich die richtigen Bewegungen gemacht.“ „Die Aufmerksamkeit, welche die Seele auf den stets balancirenden Körper zu richten hat, reflectirt sich auf den M. stapedius.“ Gleichzeitig werden auch die ebenfalls vom Nervus facialis versorgten mimischen Gesichtsmuskeln erregt. Daher „drückt sich die Angst, welche entsteht, wenn der Körper sich nicht mehr im Gleichgewichte befindet, schon im Gesichte aus“.

„Der M. tensor tympani, welcher die Gehörsempfindungen, also die Schnecke unterstützt, ist vom Nerv. trigeminus, der M. stapedius, welcher den Affecten dient und sich auf die Bogengänge bezieht, vom N. facialis abhängig. Psychologisch stehen Aufmerksamkeit und Gehör sich nahe; anatomisch Bogengänge und Schnecke, M. stapedius und tensor tympani.“

Zaufal (25) hat bei Personen mit mangelnder oder rudimentär entwickelter unterer Nasenmuschel einen langen und dicken, innen polirten Metalltrichter durch ein Nasenloch bis in die Choane durchführen können, und bei guter Beleuchtung hierdurch die äussere Wand der Nase, die Nasenscheidewand, die obere Fläche des weichen Gaumens, die hintere, obere und äussere Wand des cavum pharyngonasale gut übersehen können und beschreibt die Bewegungen der Theile um die Tubenöffnung in allen Einzelheiten. Eine „vom vorderen hakenförmigen Ende des Tubenwulstes senkrecht nach abwärts ziehende, niedere, straffe Falte“ nennt Verf. „Hakenfalte“. Zwischen dieser und dem Tubenwulst bleibt ein schmaler senkrechter Spalt „Tubenspalt“. Bei Respiration durch die Nase verändern diese Theile ihre Gestalt und Lage nicht. Bei Exspiration durch halbgeöffneten Mund rückt der untere Theil des Wulstes nach einwärts und hinten. Dies geschieht in ausgiebiger Weise beim Intoniren der Vocale, zumal des „a“ und des „i“ und „e“, weniger stark bei „o“ und „u“. Das Ostium der Tuba erweitert sich, besonders nach unten, der Tubenspalt verbreitert sich auf 12—14 Mm. Die ganze Fläche des weichen Gaumens geräth in Bewegung. Beim Schlingacte wird das untere Ende des Wulstes noch straffer zu scharfer Falte ausgezogen und eine scharfkantige Rinne gebildet. Contractionen des Constrictor pharyng., des palato-pharyng. der Muskeln des weichen Gaumens, in Folge elektrischer Reizung, verursachten keine Bewegungen am Ostium pharyngeum.

Wolf (27) behandelt wiederum die Mittel zur Hörprüfung. Als solches bevorzugt er die menschliche Sprache vor der Uhr und der

Stimmgabel. Die Verhältnisse der Tonstärke und Höhe der einzelnen so isolirt und kräftig als möglich ausgesprochenen Laute hat Verf. in folgendes Schema gebracht.

Sprachlaut	Tonhöhe des Grundtons	Tonstärkeverhältniss: Der Sprachlaut wurde noch unterschieden in Entfernung von:
A	b^{III}	360 Schritten
O	b^{I}	350 „
Ei und Ai	—	340 „
E	b^{III}	330 „
I	d^{IV}	300 „
Eu	—	290 „
Au	—	285 „
U	f^{0}	280 „
Sch	$fis^{IV} + d^{IV} + a^{III}$	200 „
S	$c^{IV} - c^{V}$	175 „
G molle u. Ch weich	d^{IV}	130 „
Ch rauh u. R uvulare	—	90 „
F (F u. V)	$a^{II} - a^{III}$	67 „
K (K u. hart G)	$d^{II} - d^{III}$	63 „
T (T u. D)	$fis^{II} - fis^{III}$	63 „
R linguale (ohne Stimmton)	$c^{-3} + c^{-2}$	41 „
B (B u. P)	$c^{-1} + c^{0}$	
	e^{I}	18 „
H (als verstärkter Hauch)	—	12 „

Es umfasst also die menschliche Sprache 8 Octaven vom c^{-3} mit 16 Schwingungen (R) bis zum c^{v} (S) mit 4032 Schwingungen in der Sekunde. Bei der Flüstersprache sinkt die Tonstärke des U fast zum Niveau des F, ebenso das I zum G molle. Wegen dieser grösseren Gleichmässigkeit empfiehlt Verf. die Flüstersprache zur Hörprüfung. In einem leeren Saale wurden alle Vocale, und von den „selbsttönenden Consonanten“ das R linguale, K, T, F, S, Sch und G molle vereinzelt geflüstert in der grössten Entfernung (140′) verstanden.

Der B-Laut wurde auf 36 Schritte, der H-Laut nur auf 42 (?) gehört. In Verbindung mit Vocalen aber wurden diese, wie auch die „tonborgenden“ Laute L, M, N häufig im ganzen Saale wahrgenommen. Im Zusammenhange und langsamen Tempo flüsternd Gesprochenes wurde bis zu 52 Schritt Entfernung deutlich verstanden. Bei rascherem Tempo wurden dem Hörer die Klänge durch die reflectirten Schallwellen gestört. Besser verständlich blieben die Worte in dem mit Zuhörern gefüllten Raume.

Verf. giebt nach seinen Erfahrungen als günstigste Verhältnisse für

ein Auditorium 125′ Länge an, etwas geringere Breite; Höhe gleich der Breite. Die Wände seien von möglichst festem Steine (Holz begünstige zu sehr die Resonanz der Vocallaute), nicht glatt. Gallerien und sind wegen der Schallbrechung günstig. 8—12 Schritte hinter der Rednerbühne oder direct hinter dem Podium sei eine gewölbte Wand (Schallbecher) nützlich.

Von den verschiedenen Arten des R-Lautes hebt Verf. noch das ziemlich harmonisch klingende R laryngo-linguale hervor, bei dem ausser der Zungenspitze auch die Stimmbänder (resp. Kehlkopf) in tönende Schwingungen versetzt werden. Es ist im Freien etwa 90 Schritt weit hörbar; ähnlich das „R laryngo-uvulare“. Das rauhe, an unharmonischen Obertönen reiche R pharyngeale, identisch mit dem Kehllaut Ch ist ein hässlicher, möglichst zu meidender Klang. Zur Gehörprüfung geeignet sind die „selbstlautenden Consonanten“, der leere einfache B-Laut, K, T, F, S, der reiche harmonische Sch-Laut und G molle. Die drei letztgenannten Laute erklingen besonders stark, weil sie Töne enthalten, welche dem Eigentone (e^{IV}) des Gehörgang-Trommelfell-Abschnittes nahe stehen.

Der zweite Theil der *Wolf*'schen Mittheilung enthält Krankengeschichten, in denen seine Hörprüfung sich als diagnostisches Hülfsmittel bewährt hat.

Moos (28) macht auf die physiologische Bedeutung eines Symptomes der „chronischen interstitiellen Bindegewebsentzündung der Schleimhaut der Trommelhöhle und des Gelenküberzugs der Knöchelchen“ aufmerksam. Die Patienten verstehen die Zischlaute (S, ss, sch, z; c, th (englisch) nur schwer oder gar nicht, zumal wenn diese am Ende einer Silbe oder eines Wortes stehen. Oft wird d statt s gehört, oder f statt th. Verf. erklärt diese Eigenthümlichkeit aus dem Umstande, dass (nach *Wolf*) die Tonhöhe des Consonanten d dem fis^{II} (720 Schwingungen) entspricht, der Consonant f etwa dem a^{II} (864 Schwingungen), das s dagegen je nach der Stärke dem c^{IV} (2016 Schwingungen) oder c^{V} (4032 Schwingungen). Die physiologischen Vorrichtungen des runden Fensters und der Gehörknöchelchenkette werden aber (nach *C. H. Burnett*) durch abnorme Steigerung des Labyrinthdruckes für Perception hoher Töne früher ungenügend als für Wahrnehmung tiefer Töne.

Eichhorst und *Jacobson* (29) haben, im Widerspruch mit den Angaben *Gerhardt*'s, gefunden, dass der diastolische Herzton mit exquisit metallischer Klangfarbe hörbar wurde, wenn sie einen auf „g“ (198 Schwingungen) gestimmten Resonator *1—2″ von der Thoraxwand entfernt* neben den zweiten Intercostalraum oder neben die Gegend der

Ventrikel hielten. Sie konnten nicht entscheiden, ob der Ton als Grund- oder Oberton in dem Schalle der schliessenden Aortenklappen enthalten ist. Nur ausnahmsweise liess sich auch der systolische Ton an der Herzspitze direct verstärken. Niemals fanden Verff. durch *aufgesetzten* (also vertieften) *Resonator* c^1 (*Gerhardt*) eine Verstärkung des ersten Tons an der Spitze. Auch der tympanitische Percussionsschall, mittelst eines Schallbechers auf eine *König*'sche Flammenkapsel übertragen, gab kein regulär gewelltes Flammenbild, sondern nur, wenn ein Resonator, dessen Eigenton im Percussionsschall (tympanitisch oder nicht) enthalten war, passend nahe gebracht und mit der Flamme verbunden worden.

Klug (30) hat in sehr ausführlicher Mittheilung die Bedingungen für das Zustandekommen eines tympanitischen Percussionsschalles auseinandergesetzt. Er kommt zu dem Resultate, dass verschiedene Klänge die Empfindungen des tympanitischen Perkussionsschalls wecken können.

1) Einfache Töne. Diese gewann Verf. durch Percussion der Wand eines mit einer schwingungsfähigen Membran verschlossenen Gefässes. Der Grundton des offenen Gefässes g^1 wird durch locker darüber gebundene Membran auf g (also um eine Octave) erniedrigt. Spannte er die Membran stärker, so konnte er den Ton bis zu g^2 (also um zwei Octaven) erhöhen. Dann riss die Membran. Der Ton bleibt einfach, indem die Membran das Entstehen der Obertöne stört.

2) Reine musikalische Klänge. Diese können erzeugt werden durch Percussion der Wand eines mit der Luft frei communicirenden Schallraumes (ein offenes Glas). Es ist der Grundton nebst einigen harmonischen Obertönen hörbar.

3) Klänge mit unharmonischen Obertönen. Diese entstehen bei Percussion von Trommeln. Die Luftsäule verstärkt durch ihre Eigenschwingungen den Grundton, aber die Membranen geben noch unharmonische Obertöne (*Helmholtz*). Die Luftschwingungen, aus der Mitte der Trommel auf die Flamme übertragen, zeigen ein regelmässig gezacktes Bild im rotirenden Spiegel. Von der Membran aber, oder nahe derselben abgeleitete Wellen geben ein ganz unregelmässiges Flammenbild. Bei starker Spannung beider Membranen bleibt der Trommelschall ganz aus. Die Verhältnisse bei ganz von Membran umhüllten Lufträumen (Blasen etc.) sind den oben geschilderten analog.

Auf die Höhe des Percussionsschalles ist von Einfluss: die Temperatur der tönenden Luft, die Form des Schallraums, die Festigkeit der Wandung.

Der nicht tympanitische Percussionsschall, welcher bei der Percussion der gesunden Lunge oder der stark gespannten Blase entsteht, ist

ein Geräusch, nicht durch Klangfarbe, sondern durch Dissonanz charakterisirt. Die genaue Analyse dieses Percussionsschalls ist unmöglich." Nur die kurz dauernden Eigenschwingungen der straffen Membranen geben den Schall. Die eingeschlossene Luft ist an ihren regelmässigen Vibrationen völlig behindert (*Skoda, Geigel, Schweiger*).

Die Auscultation der Herztöne mit auf die Thoraxwand *aufgesetzten* Resonatoren lässt diese nur als Stethoskope fungiren. Doch konnte Verf. mit dem c-Resonator nicht beide Herztöne hören. Der *nicht aufgesetzte* g-Resonator verstärkte ihm beide Herztöne.

6.

Stimme und Sprache.

1) *Kilian*, Beiträge zur Physiologie der menschlichen Stimme. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie. Bd. IX. S. 244—247.

2) *Rühlmann, A.*, Untersuchungen über das Zusammenwirken der Muskeln bei einigen häufiger vorkommenden Kehlkopfstellungen. Ber. d. Wiener Acad. d. Wissensch. Bd. 69. S. 257—304.

3) *Fränkel, B.*, Die laryngoskopische Beleuchtung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. von Ziemssen und Zenker. Bd. 12. Heft 6. S. 540—567.

4) *Hirschberg, J.*, Ueber die laryngoskopische Beleuchtung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. von Ziemssen und Zenker. Bd. 12. Heft 6. S. 568—582.

5) *Siegle*, Zwei Vorrichtugen zur Selbstbeobachtung des Kehlkopfs und des Trommelfells. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 23. S. 274—275.

6) *Barlow, W. H.*, On the pneumatic action which accompanies the articulation of sounds by the human voice, as exhibited by a recording instrument. Proceeding of the royal society of London. Vol. XXII. p. 277—286.

7) *Stoerk*, Ein künstlicher Sprechapparat. Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien vom 16. April. (Referat in der Berliner klin. Wochenschr. Nr. 39. S. 491.

Kilian (1) hat aus laryngoskopischen und akustischen Beobachtungen über die Bildung der künstlichen Lautsprache bei Taubstummen erschlossen: „dass beim bestimmten Ansatz der Stimme der vollständige Doppelverschluss der oberen und unteren Stimmbänder stattfindet." Dies werde durch folgende Thatsachen bewiesen.

1) Die oberen Stimmbänder bei vielen Taubstummen schwirren und knarren, wenn diese den Grundton eines Vocales angeben. Diese Geräusche verschwinden „sowie die Giesskannenknorpel mehr Elasticität und die Morgagni'schen ihr normales Verhältniss bilden".

2) Ist der Verschluss nicht doppelt und vollständig, so geräth bloss das obere Stimmbandpaar in Schwingung und erzeugt die sogenannte

Kopfstimme. Die meisten Taubstummen beginnen in dieser Weise ihre Vocalisation.

3) Drückt man von aussen die Spitzen der Giesskannenknorpel gegeneinander, so springt die Bruststimme in die Kopfstimme über. Es schliessen sich die oberen, und es klaffen die unteren Bänder.

4) Die unteren Stimmbänder erzeugen die Vocale, die oberen, leicht, unter geringem Druck schwingenden Stimmbänder die weichen „Halbtöne“ m, n, l, r, ng, b, d, g. Diese klingen rauh, 1—2 Octaven tiefer als normal, wenn sie von Ungeübten (Taubstummen) durch die Glottis vera angegeben werden.

Rühlmann (2) giebt im ersten (anatomischen) Theile seiner Untersuchungen eine genaue Beschreibung der Muskulatur des Kehlkopfs mit Berücksichtigung der Varietäten und der Bezeichnungen, welche frühere Anatomen den einzelnen Muskeln beigelegt haben. Der zweite (physiologische) Theil betrachtet zuerst den „zum Einathmen weit geöffneten Kehlkopf“. Die Einathmungsstellung der Stimmbänder ist keine passive, sondern durch den combinirten Zug des M. crico-arytaenoideus lateralis und des crico-arytaenoideus posticus erhaltene; während die M. thyreo-aryt-externus, crico-thyreoideus, M. thyreo-aryt. internus und M. aryt. transversus erschlafft sind.

Je nachdem der crico-thyr. und thyr.-aryt. int. mehr oder weniger erschlafft sind, erscheinen die Stimmbänder in der Einathmungsstellung bald gradlinig, bald concav.

Zum Tönen verengt wird die Stimmritze vornehmlich durch den M. crico-thyreoideus. Von dem M. thyr.-aryt. externus dreht nur eine aus der Fovea entspringende Lage, welche Verf. das „Stratum externum“ nennt, den Giessbeckenknorpel, so dass der Processus vocalis nach innen gewendet wird. Die M. aryt. transversi sind dabei nur mässig verkürzt, denn bei den tiefen Tönen der Weiberstimme erweitert sich die Stimmritze nach rückwärts von den Enden der Stimmfortsätze. Der M. thyreo-aryt. erschlafft zwar, allein wirksam, die Stimmbänder, aber mit seinem stärkeren Antagonisten, dem M. crico-thyreoid. zusammen thätig, drängt er die elastischen und Bindegewebsfasern der Chorda vocalis nach dem freien Rande zu. Der beim Sprechen, besonders vor anlautenden Vocalen oft nothwendige völlige Verschluss der Stimmritze wird bewirkt, indem die M. aryt. transversi die Giessbeckenknorpel aneinanderdrängen und der M. thyreo-aryt. mit dem Stratum ary-syndesmicum und der M. crico-aryt. lateralis die Stimmfortsätze zusammenbringen. So ist die Glottis respiratoria geschlossen. Die Glottis vocalis wird dicht gehalten durch den M. thyr.-aryt. internus, welcher die Stimmfortsätze vereinigt und auch die Chordae

vocales selbst gegen einander spannt, während der Schildknorpel durch den M. crico-thyreoideus fixirt ist. Die Spannung der Chorda vocalis wächst proportional der Differenz zwischen den Wirkungen des crico-thyreoid. und der M. thyr.-arytaenoidei. Verf. hält gegen *v. Vierordt* und *Luschka* die allgemeine Ansicht aufrecht, wonach der M. crico-thyreoid. die Stimmbänder spannt, indem er beide Ansatzpuncte entfernt, während der Stand des Schildknorpels bestimmt wird durch das Verhältniss des nach vorn ziehenden M. crico-thyreoid. und der nach hinten ziehenden M. thyr.-arytaenoidei und der elastischen Stimmbänder. Verf. bespricht auch die Möglichkeit, dass die Stimmbänder mit Knoten schwingen, indem die Stimmfortsätze aneinander gedrängt seien. Ein zweiter Knoten oder Fixationspunct (Steg) könne entstehen, wenn die M. thyreo-aryt. interni die vorderen Sesamknorpeln (*Luschka*) so gegen einanderdrängen, dass die Schwingungen behindert werden. Wenn ein Stimmband gelähmt ist, so kann der M. thyreo-aryt. (intern. und externus) der gesunden Seite, unterstützt vom M. aryt. transversus den Giessbeckenknorpel, und damit das Stimmband, über die Mittellinie hinaus bis zum erschlafften hinziehen und den Verschluss der Glottis noch ermöglichen.

Die von *Czermak* untersuchte Kehlkopfstellung bei Aussprache des arabischen *Hha* ist interessant, weil die Glottis respiratoria dabei nach hinten erweitert ist, die Glottis vocalis gegen die Mitte zu, während die Stimmfortsätze einander nahe gegenüberstehen, und die Stimmbänder gegen die Medianlinie schwach concav sind. Diese Stellungen bewirken: der M. crico-aryt. posticus und lateralis, welche den Giessbeckenknorpel auf der Ringknorpel — Gelenkfläche herabziehen. Zugleich ist der Kehldeckel ziemlich weit herabgesenkt, und der Kehlkopfeingang verengt, in Folge Contraction der M. arytaenoidei obliqui und deren Fortsetzung, der M. ary.-epiglottici, während die transversi erschlafft sind. Die obere Kehlkopföffnung wird geschlossen, indem die m. arytaenoid. obliqui und ary-epiglottici mit dem Kehldeckel eine Schlinge, nach Art einer Drosselsprenkel, bilden, welche den Kehldeckel senkt und die Umgrenzungen des Kehlkopfeinganges zusammenschnürt. Die M. thyreo-arytaenoid. ext. nähern die oberen Stimmbänder, deren Schluss durch die Zusammenziehung der nach aussen vom Sinus Morgagni liegenden Fasermassen (Stratum thyr.-membranosum und Str. ary-membranosum) vervollständigt wird.

Fränkel (3) mass die Lichtstärke verschiedener Flammenbilder, welche von immer gleichgeneigten Kehlkopfspiegeln auf ein Bunsensches Photometer reflectirt wurden. Die Spiegel waren in solcher Entfernung von der Lichtquelle (Gasflammen aus *Argand*'schen Brennern,

oder Petroleumflammen) aufgestellt, wie sie bei der Laryngoskopie gebräuchlich sind. Aus einfacher Ueberlegung, mit Rücksicht auf die Entfernung der zu beleuchtenden Theile vom Spiegel, schloss Verf., dass 1) ein einfacher Hohlspiegel von 6—7 Zoll Brennweite das hellste (verkleinerte) Flammenbild zum Kehlkopf fördert, dass aber 2) eine Combination von einer Sammellinse (5" Brennweite, 2 1/2" Durchmesser) mit einem Hohlspiegel (11" Brennweite, 3" Durchmesser) ein grösseres Flammenbild gleicher Intensität wie der sub 1 beschriebene Reflector giebt. Die photometrischen Messungen haben gezeigt, dass die Sammelkraft der Linse ihren lichtschwächenden Einfluss übercompensirt.

Hirschberg (4) meint, „dass die Frage nach der Helligkeit der laryngoskopischen Beleuchtungsapparate auch ohne Experimente durch eine elementare Berechnung zu lösen ist", und kommt nach breiterer Ausführung vieler bekannten optischen Formeln zu dem Resultate, dass „vom theoretischen Standpuncte natürlich sehr viele Combinationen von je einer Convexlinse und Concavspiegel möglich sind, die unseren Wünschen entsprechen", dass ein einfacher Linsen-Spiegel-Apparat doch einen gewissen Vorzug vor den blossen Concavspiegeln habe.

Siegle (5) befestigt, zur Beobachtung des eignen Kehlkopfs, über die Durchbohrung des Reflexspiegels vor demselben ein metallnes Kehlkopf-Rachenspiegelchen, in welchem sich die beleuchteten Theile gut übersehen lassen, während gleichzeitig durch das centrale Loch noch ein anderer Beobachter laryngoskopiren kann. — Nach gleichem Principe hat er auch einen kleinen Apparat construirt, mit welchem er sein Trommelfell bequem inspiciren kann.

Barlow (6) beschreibt seinen Sprachregistrirapparat, welcher die bei der Articulation exspirirten Luftstösse auf ein Band unendlichen Papieres schreibt. Die mit feinem Pinsel versehene, mit Dinte gefüllte Glasfeder wird geführt durch einen leichten Hebel von Aluminium, der die Schwingungen einer Membran aus Goldschlägerhaut oder dünnem Guttapercha überträgt. Diese Membran ist über die 2 1/4 (englische) Zoll weite Schallöffnung eines 4" langen, 1/2" weiten Sprachrohres, mit gewöhnlichem Mundstücke, gespannt. Eine Nebenöffnung giebt der durch den Mund ausgehauchten Luft einen Ausweg, während die Luftbewegung die Membran in Mitschwingung versetzt. Die zahlreichen, der Abhandlung beigegebenen Phonogramme sind sehr charakteristisch und zeigen manche bemerkenswerthe Eigenheiten. Das t und th (englisch) am Ende eines Wortes erfordern in der Regel einen viel längeren Luftstrom, als wenn noch eine Silbe folgt, aber auch im ersten Falle kann der Luftstrom durch den Sprecher bald unterdrückt werden. Das R erzeugt eine lange, kleinwellige Curve. Ferner ändern

die Curven einzelner Worte wesentlich ihre Gestalt, wenn sie zu Sätzen verbunden ausgesprochen werden. Doch lassen die einzelnen Zeichen dem Geübten noch die Silben erkennen. Starkes Flüstern giebt eben so hohe Curven, als laute Sprache.

Stoerk (7) hat einer Frau, deren Kehlkopf ossificirt und zur Sprache untauglich war, ein künstliches Sprachorgan construirt. An die Trachealcanüle, welche die Patientin stets trug, wurde der eine kurze Schenkel einer T-Röhre gesetzt, während von dem anderen Ende des kurzen Querstückes eine Röhre, welche, entsprechend der Trachea, aus abwechselnd harten und weichen Kautschukringen zusammengesetzt ist, zum Munde verläuft, und hier eine Zungenpfeife von 220 Schwingungen (a) trägt. Diese Pfeife war in einer hinteren Zahnlücke vermittelst einer Kautschukplatte zwischen Zungenwand und Wange am Zahnfleisch befestigt. Von dem 3. langen Schenkel des T-Rohres ging ein Kautschukschlauch abwärts, durch welche die Patientin bequem athmen konnte. Durch forcirte Exspiration, wie zum Sprechen nöthig ist, vermochte Patientin, ohne den Athemschlauch zu verschliessen, die Pfeife zum Tönen zu bringen. Neben der Metallzunge strich noch genügende Luft durch, um im Munde und Rachenraume die nothwendige Resonanz zu erhalten. Die Frau sprach deutlich jedes ihr vorgesprochene Wort nach; die grösste Mühe verursachte ihr die Articulation der Gaumen- und Kehllaute.

7.

Geschmack und Geruch.

1) *Vintschgau, M. v.*, und *Königschmied, J.*, Versuche über die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung. 1. Theil. Pflüger's Arch. Bd. X. S. 1—48. (Referirt in der Abth. II. S. 35 dieses Bandes.)
2) *Doenhoff*, Beiträge zur Physiologie. II. Chemische Individualität. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv f. Anat., Phys. u. wiss. Med. S. 753—755.

Doenhoff (2) hat beobachtet, dass die Bienen, durch den Geruch geleitet, ihre Königin aufsuchen, auch wenn diese ganz versteckt gehalten wird. Von mehreren Königinnen desselben Schwarmes beachten die Bienen nur eine, wie es scheint, die zuerst ausgekrochene. Es müsse also jede Königin einen anderen Geruch von sich geben.

Die Thatsache, dass Jagdhunde weithin ihren Herrn wittern (bei günstigem Winde 150 Schritte weit durch die Luft) und niemals das Versteck der Jagdtasche, oder anderer Jäger aufsuchen, hat Verf. zu dem Schlusse geführt, dass auch jeder Mensch einen anderen Geruch

von sich gebe. Da die vom Hunde durch die Nase unterschiedenen Männer Hausgenossen waren, genau die gleiche Nahrung einnahmen, das Material für ihre Riechstoffe also dasselbe war, so glaubt Verf., dass die secernirenden Hautdrüsen bei allen Menschen verschieden organisirt seien.

8.

Tastempfindung.

1) *Wundt, W.*, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig. Ueber Tastvorstellungen. S. 470—488.
2) *Riecker, A.*, Versuche über den Raumsinn der Kopfhaut. Zeitschr. f. Biologie. Band. X. S. 177—201.

Riecker hat, durch v. Vierordt angeregt, in dessen Institut seine Untersuchungen über den Raumsinn der Haut fortgesetzt. Wie für die Haut des Unterschenkels (vergl. diese Ber. pro 1873 S. 544), so glaubt er nun auch für die Kopfhaut die Gültigkeit des Gesetzes von Vierordt auf das Deutlichste erwiesen zu haben: „dass die Ausbildung des Raumsinnes von dem Beweglichkeitsgrade der Theile abhängt". Verf. hat während zwei Jahren an 30 Hautstellen des Kopfes 31574 Tastprüfungen mit dem Zirkel gemacht, indem er, nicht wie E. H. Weber und Valentin, einfach den Spitzenabstand bestimmte, bei welchem die Doppelempfindung eben merklich war, sondern aus etwa hundert Versuchen an gleicher Stelle mit gleich distanten Spitzen die procentische Zahl der falschen und richtigen Entscheidungen berechnet. Er fand folgende Skale der Feinheitswerthe des Raumsinnes (nach den zwischen 55—100 pCt. richtiger Fälle liegenden Beobachtungen): 1) Zunge, 2) Unterlippe (rother Theil), 3) Oberlippe (rother Theil), 4) Nasenspitze, 5) Unterlippe (weisser Th.), 6) oberes Lid, 7) unteres Lid, 8) Kinnspitze, 9) Wange, 10) Mundwinkel, 11) Glabella, 12) Mitte des Unterkieferrandes, 13) oberer Rand der Stirnhaut, 14) über den Augenbrauen, 15) Angulus lambdoideus, 16) Os occipitis, 17) Schläfengegend, 18) Scheitel, 19) Os parietale, 20) Processus mastoideus, 21) Os bregmatis (am Hinterhauptsbein), 22) Mitte des Stirnbeins, 23) in der Höhe der Augenbrauen (mitten zwischen Ohr- und Augen-Meridian), 24) Os bregmatis (am Angulus frontalis), 25) Pfeilnaht (vorderes Ende), 26) oberer Rand der Stirnhaut (im Meridian des rechten Auges), 27) Unterkieferast (im Niveau der Unterlippe), 28) Kiefergelenk (im Niveau der Nasenspitze), 29) Angulus maxillae, 30) siebenter Halswirbel. — Verf. hat nun, um die Empfindungsgrade nach dem *Vierordt*'schen Principe zu vergleichen, die Versuchsstellen eingetheilt, 1) in solche, welche an und für sich unbeweglich sind,

also unter allen Umständen die Bewegungen des Kopfes passiv mitmachen, 2) in solche, welche ausserdem noch Einzelbewegungen zum Theil von grösster Geschwindigkeit vollführen.

Verf. sondert nun folgende Bewegungen des ganzen Kopfes:

A. Beugung und Streckung auf dem Atlas (horizontale Axe).
B. Beugung und Streckung der Halswirbelsäule (vor- und rückwärts).
C. Rotation um den Processus odontoideus.
D. Seitwärtsneigung der Halswirbelsäule um eine mediane Axe.
E. Beugung und Streckung im Hüftgelenk.
F. Drehung der Tibia um die quere Axe der Rolle des Astragalus.

Er misst ferner die Abstände der Versuchsstellen von den einzelnen Drehungsaxen und summirt für jede Stelle die Längen der ihr zugehörigen 6 Drehungsradien. Er hat aber, „um die Untersuchungen nicht noch complicirter zu machen, unberücksichtigt gelassen: 1) die Ausgiebigkeit der Bewegungen, 2) deren Geschwindigkeit, 3) deren relative Häufigkeit". Es zeigte sich, „dass zwar im Ganzen und Grossen mit der Zunahme der Summen der Abstände der Hautstellen von ihren Drehungsaxen die Feinheit des Raumsinns ein wenig zunimmt; doch sind andererseits auch zahlreiche Ausnahmen vorhanden, so dass sich mit mehr Recht behaupten lässt, die Bewegungseinflüsse auf die Ausbildung des Raumsinns in diesen Hautstellen werden sich fast vollständig compensiren. Diese Compensation nachgewiesen, in den mässigen, nach einer Richtung continuirlich fortschreitenden Differenzen der experimentell festgestellten Raumsinnwerthe der unbeweglichen Hautstellen des Kopfes, spricht als gewissermassen negativer Beweis für die Richtigkeit der von Prof. v. Vierordt aufgestellten Theorie fast mit eben so viel Gewicht, als die Erfahrungen an den Extremitäten, in welchen derartige Compensationswirkungen — ausgenommen die in diesem Betreff merkwürdigen Lokalitäten des Unterschenkels — sich nicht geltend machen konnten, so dass an diesen das Gesetz in aller Schärfe positiv nachgewiesen werden konnte."

Die für sich (activ) beweglichen Hautstellen sind viel leistungsfähiger als die nicht beweglichen.

Nach des Verf. Daten würden wir folgende Skale der Empfindlichkeit derselben erhalten: 1) Zunge, 2) Unterlippe, 3) Oberlippe (roth), 4) Nasenspitze (!), 5) Unterlippe (weiss), 6) oberes Lid (!), 7) unteres Lid, 8) Kinnspitze, 9) Wange, 10) Mundwinkel, 11) Glabella, 12) Unterkieferrand, 13) über den Augenbrauen.

„Die Nasenspitze als wenig beweglicher Theil bildet die erheblichste Ausnahme in der Reihenfolge. Im Ganzen ist auch für die beweglichen Stellen des Kopfes aufs Deutlichste die Gültigkeit des Gesetzes erwiesen."

II. Physiologie der Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **Kronecker** in **Leipzig.**

1) *Recknagel, G.,* Compendium der Experimentalphysik nach Jamin's petit traité de physique deutsch bearbeitet. Abtheil. II. Lehre von der Wärme. Stuttgart.
2) *Adamkiewicz, A.,* Physikalische Eigenschaften der Muskelsubstanz. Centralblatt f. med. Wiss. S. 340—341.
3) *Derselbe,* Beobachtungen über Wärmeleitung im thierischen Körper. Sitzber. d. Ver. f. wiss. Heilk. in Königsberg. Berliner klin. Wochenschr. S. 277.
4) *Klug, F.,* Untersuchungen über die Wärmeleitung der Haut. Zeitschrift f. Biologie. Bd. 10. S. 73—83.
5) *Cyon, E.,* Ueber den Einfluss der Temperaturänderungen auf die centralen Enden der Herznerven. Pflüger's Arch. Bd. 8. S. 340—346.
6) *Speck, C.,* Tod durch mässig erhöhte Temperatur. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. v. Eulenberg. N. F. Bd. 21. Heft 2. S. 249—256.
7) *Schreiber, J.,* Ueber den Einfluss des Gehirns auf die Körpertemperatur. Pflüger's Arch. Bd. 8. S. 576—596.
8) *Schultze, Friedrich,* Ueber die locale Einwirkung des Eises auf den thierischen Organismus. Berl. klin. Wochenschr. S. 469—470.
9) *Cohnheim, J.,* Entzündung durch Erfrierung und Erhitzung. Neue Untersuchungen über die Entzündung. Berlin. 1873. Kap. V. S. 52—60.
10) *Laborde,* Expériences faites dans le but d'étudier les effets physiologiques immédiats de l'anémiation préventive d'un membre, réalisé par le bandage dit d'Esmarck. Gazette médicale de Paris. Tome III. p. 307.
11) *Godfray, Am.,* Fracture of cervical spine; great rise of temperature after death. The Lancet. 1874. Vol. I. p. 903—904.
12) *Crombie,* On the daily range of normal temperature in India. Indian Annals of med. science Nr. 32. Referirt von Dr. Lauder Brunton in The London med. record. Vol. 2. p. 745.
13) *Mendel, E.,* Die Temperatur des äusseren Gehörganges unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 132.
14) *Schlesinger, W.,* Ueber Thermometrie des Uterus und ihre diagnostische Bedeutung. Medicinische Jahrbücher d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte zu Wien. S. 427—441.
15) *Cohnstein,* Die Thermometrie des Uterus. Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 141—144.
16) *Haussmann,* Zur Aetiologie des Wochenbettfiebers. Centralblatt f. d. med. Wiss. S. 433—437.
17) *Forel, F. A.,* Expériences sur la température du corps humain dans l'acte de l'ascension sur les montagnes. Extrait du Bullet. de la Société med. de la Suisse romande. Genève et Bâle 1871—1874. 116 SS.

18) *Calberla, E.,* Ueber das Verhalten der Körpertemperatur bei Bergbesteigungen. Wagner's Archiv d. Heilkunde. Jahrgang 16. S. 276—279 u. 280—281.
19) *Thomas, L.,* Nachtrag zu vorstehender Arbeit. Ebenda. S. 279.
20) *Riegel, F.,* Zur Wärmeregulation. Virchow's Arch. Bd. 61. S. 396—407.
21) *Jacob, J.,* Untersuchungen über die Wärmequantität, welche im Süsswasser, Kochsalzwasser und kohlensäurehaltigen Wasserbade vom Badenden abgegeben, resp. producirt wird, mit besonderer Berücksichtigung der Eigenwärme des Organismus an centralen u. peripherischen Organen. Virchow's Archiv. Bd. 62. S. 402—435.
22) *Senator, H.,* Neue Untersuchungen über die Wärmebildung und den Stoffwechsel. Reichert's und du Bois-Reymond's Arch. S. 18—56.
23) *Murri, A.,* Sulla teoria delle febbre. Fermo 1874. 132 SS.
24) *Libermann,* De la valeur des bains froids dans le traitement de la fièvre typhoide; de leurs indications et contreindications. Referat in Gazette méd. de Paris. Tome III. p. 463 et 476.
25) *Naumow, A.,* u. *Beljaew, S.,* Ueber die Körpertemperatur, die Blutgeschwindigkeit bei dem Einathmen des Sauerstoffs und der atmosphärischen Luft. Ber. v. d. russ. Naturf.-Vers. z. Kasan. Pflüger's Arch. Bd. VIII. S. 601.
26) *Colasanti, G.,* Beiträge zur Theorie des Fiebers bei embolischen Processen.
27) *Parkes, E. A.,* On the influence of brandy on the bodily temperature, the pulse, and the respirations of healthy men. Proceeding of the Roy. Society of London. Vol. 22. p. 172—190.
28) *Strassburg, G.,* Experimenteller Beitrag zur Wirkung des Alkohols im Fieber. Virchow's Arch. Bd. 60. S. 471—476. (Referirt in diesem Bande S. 73.)
29) *Dogiel, J.,* Ueber einige einathomige gesättigte Alkohole in pharmakologischer Beziehung. Ber. über d. phys. u. histol. Mittheil. von d. russ. Naturf.-Vers. zu Kasan. Pflüger's Arch. Bd. VIII. S. 606.
30) *Ladendorf, A.,* Ueber das Verhalten der Kopftemperatur bei Amylnitrit-Inhalationen. Berl. klin. Wochenschr. S. 537—539.
31) *Schäfer, E. A.,* Description of a new warm stage for the microscope. Physiological laboratory, University College, London. Collected papers 1874—1875. Nr. VII.
32) *Page, F. J. M.,* A simple form of gas regulator for maintaining a constant temperature in incubators, air baths, etc. Phys. lab. Univ. Coll. London. Collected papers 1874—1875. Nr. VIII.

Adamkiewicz (2) fand, dass die Muskelsubstanz, auch im lebenden Thiere, ein schlechterer Wärmeleiter ist, als das Wasser, und dass ebenso ihre specifische Wärme — die höchste aller darauf untersuchten festen und flüssigen Körper — diejenige des Wassers um ein bedeutendes übertrifft.

Adamkiewicz (3) bespricht in vorläufiger Mittheilung die „Wärmeinconstanz" der ihrer Freiheit beraubten Thiere. Die (Gesammt-)Wärme derselben mindert sich sehr schnell bis zu einem Minimum, hebt sich dann ein wenig über dasselbe und schwankt nun um einen ziemlich niederen Werth.

Die Wärme der einzelnen Zonen des Thierkörpers nimmt (bei

Aussentemperatur 15—18° C.) von einem bestimmten Puncte des Centrums nach der Oberfläche zu continuirlich ab. An der Aussenfläche der Muskelschicht, an der „Ausschlagsgrenze“ ist der Temperaturabfall sehr jäh. Verminderte Wärmeabgabe ändert die Grundform der Curve, welche die Temperaturhöhen, auf einen Körperradius (als Abscisse) aufgetragen, bilden, nicht. Nur fällt sie nahe dem Centrum von höherem Werthe etwas steiler ab als im weiteren Verlaufe bis zur äusseren Muskelfläche. „Vermehrte Wärmeabgabe bewirkt eine vollständige Umkehr des Curvenabschnitts (an der Ausschlagsgrenze), indem die Zonentemperaturen (vom Centrum her) bis zu dieser Ausschlagsgrenze grösser werden.“ „Die Bezeichnung der Wärmequotienten (Abfallsgrösse: Abfallszeit) für die einzelnen Körperzonen ergab als Grund dieses Aufsteigens einen (nach der Ausschlagsgrenze) beständig geringer werdenden Temperaturabfall.“

Klug (4) hat die Wärmeleitung ausgeschnittener Stücke menschlicher Haut geprüft. Die Leitungsgüte auf der Fläche bestimmte Verf. nach der *Senormont*'schen Methode. Ein Hautstück wurde mit einer dünnen Schicht öliger Cacaobutter überzogen, das Ende eines heissen Messingdrahtes aufgesetzt. Die isothermen Curven (Schmelzlinien) waren, je nach dem Orte, von welchem die Haut entnommen war, verschieden. Die länglichsten Ellipsen erschienen auf der Haut der Vorderfläche des Ober- und Unterarmes. Kleinere Excentricität hatten die Schmelzellipsen auf der Haut der hinteren Armtheile, noch geringere diejenigen auf der Haut der Brust und Vorderfläche des Oberschenkels. Rücken- und Bauchhaut gab nahezu kreisförmige, die Handflächenhaut vollkommene Kreise. Die Richtung, in welcher die Haut gespannt wird, ist für die Wärmeleitung gleichgültig. Das durch Kochen in angesäuertem Wasser abgelöste Corium verhält sich wie die unversehrte Haut, während jedes Epidermisstück nach allen Richtungen gleich gut leitet; ebenso die Hornschicht des Nagels. Das Nagelbett aber zeigte die grosse Axe der Schmelzellipse in der Längsaxe. — Auch in Muskeln wird parallel den Fasern die Wärme viel besser geleitet als quer.

Verf. mass ferner die Leitungsgüte der Haut in der dritten Dimension (Dicke). Zwei Glasgefässe, mit Quecksilber gefüllt, kehrten ihre durch feine Membranen (Pericardium) verschlossenen Mündungen einander zu. Brachte man zwischen die eine (erwärmte) Quecksilbermasse von bekanntem Wärmeinhalt und die andere (kühlere) ein Hautstück, so konnte die in der Zeiteinheit (1 Minute) durch die Flächeneinheit (1 □Cm.) Haut gegangene Wärmemenge bestimmt werden. Es liess Haut von 0,2 Cm. Dicke bei Temperaturdifferenz von 18,2° C. in einer

Minute 0,00248 Wärmeeinheiten durchtreten. Dieselbe Haut mit 0,2 Cm. dicker Fettschicht nur 0,00123. Bei Temperaturdifferenz von 12° hält das 0,2 Cm. dicke Fettgewebe nahe $^2/_3$ jener Wärme zurück, welche gleich dicke Haut allein durchlässt, bei einer Temperaturdifferenz von 9° beinahe $^8/_{10}$. Da wir in Folge unserer Bekleidung um unsere Haut eine Luftschicht von etwa 24—30° C. haben, so kommt die gegen Abkühlung schützende Macht des Fettes sehr zur Geltung. Die Epidermis leitet die Wärme ebenfalls schlechter als die Gesammthaut, bei grossen Temperaturdifferenzen auch schlechter als das Fett, aber sein isolirendes Vermögen wächst nicht, wie das des Fettes, wenn die Temperaturdifferenzen kleiner werden.

Cyon (5) hat unter Beihülfe von *Tarchanoff* den Einfluss untersucht, welchen plötzlich erhöhte Temperatur der centralen Vagusenden auf den Herzschlag übt. Verf. schloss zu diesem Zwecke bei Hunden das Gehirn aus dem allgemeinen Kreislaufe aus, und leitete durch dasselbe einen Strom von defibrinirtem Blute, das er mittels eines Hahnes aus einem kühlen oder aus einem gewärmten Gefässe beziehen konnte. Die Herzaktion wurde an einem Manometer gemessen, das mit der A. cruralis des Versuchsthieres in Verbindung gesetzt war. Charakteristische Stücke der Pulscurven eines Versuches hat Verf. seiner Arbeit beigefügt. Daraus ist zu ersehen, 1) dass die Unterbindung der Hirngefässe den Puls nicht wesentlich ändert. 2) dass, während das Gehirn von 36° warmem Blute unter mässigem Drucke (von 80—100 Mm.) durchströmt wird, der Herzschlag ganz normal bleibt. 3) dass Blut schnell auf 48° C. erwärmt, grosse seltene Pulse in unregelmässigen Intervallen macht, hiermit den Druck stark erniedrigt. 4) dass Durchschneidung *eines* Vagus dieses langsame Tempo nicht stört. 5) dass Durchschneidung des zweiten Vagus sofort Druck und Frequenz auf die anfänglichen Werthe emporschnellt. Verf. findet dieses Ergebniss im Einklang mit seinen älteren (1866) Versuchen am ausgeschnittenen Froschherzen, welches, plötzlich mit erhitztem (40°) Serum durchspült, dieselben Erscheinungen bietet, wie ein normal temperirtes Herz, dessen Vagusenden gereizt werden.

Speck (6) beschreibt folgenden durch hohe Temperatur herbeigeführten Todesfall: Ein schwächliches Mädchen, das an einer Gelenkerkrankung auf Rath von Quacksalbern in eine Schafhaut eingewickelt und mit heissen Broden umgeben worden war, starb 3 Stunden nach Beginn der Kur unter heftigen Athembeschwerden. Bei der Section fanden sich in den Blutgefässen zahlreiche Gasblasen, welche nach *Eulenberg*'s Ansicht durch die Wärme ausgetrieben, die Circulation im

Gehirn gestört und so das letale Ende herbeigeführt haben. Angaben über die Körpertemperatur fehlen.

Schreiber (7) hat unter Leitung von *H. Jacobson* vielen Kaninchen Theile des Gehirns mit einer lanzettförmigen Nadel verletzt, um über das Dasein und den Ort des von *Tscheschichin* angenommenen Wärmecentrum sichere Auskunft zu erhalten. Verf. mass in längeren Zeitintervallen wiederholt die Temperatur im Rectum der frei oder in Watte aufgebundenen Kaninchen, bevor sie operirt waren und beobachtete nach dem Einstiche stundenlang den Gang der Innentemperatur. An den im uneröffneten Schädel erhärteten Gehirnen constatirte Verf. einige Tage nach dem Versuche jedesmal die Art der angebrachten Verletzung. Verf. schliesst aus seiner Beobachtungsreihe: „dass nach Verletzung des Pons in allen Theilen, der Pedunculi cerebri, des Klein- und Grosshirns Steigerung der Körpertemperatur dann eintritt, wenn die Thiere vor Wärmeverlusten durch künstliche Mittel geschützt werden, dass dieselbe aber bedingungslos und constant bei Verletzung der Grenze zwischen Medulla oblongata und der Pons erfolgt.“ Aus den Versuchsprotokollen ergiebt sich, dass in den Fällen, in welchen das Thier am Tage nach der Operation noch lebte, die Temperatur normal oder subnormal war. Puls und Respiration waren bald nach dem Eingriffe beschleunigt. Ob ein „excitocalorisches Centrum“ existire oder die Wärmephänomene secundär durch vasomotorische Einflüsse bedingt werden, will Verf. noch nicht entscheiden.

Schultze (8) hat einer Anzahl von Hunden Eisblasen aufgelegt, etwa in gleicher Weise wie es bei Patienten geschieht ($^1/_{50}$ des Körpergewichts Eis auf $^1/_4$ der vorderen Bauchhautoberfläche vertheilt) und die Temperatur in verschiedenen Regionen der Bauchhöhle mit feinen eingestochenen Thermometern, wie auch einige Male im Mastdarme gemessen. Er wollte entscheiden, ob in näheren oder entfernteren Theilen der Entfernung proportional Abkühlung erfolge (wie *Hagspihl, Ackermann, Riegel, Rosenberger* gefunden haben), oder vermöge collateraler Hyperämie eine vorgängige Erwärmung (*Winternitz*). Er schloss aus seinen Versuchen, dass im allgemeinen die Temperaturerniedrigung bei lokaler Kälteanwendung in den nächstgelegenen Theilen nach der Tiefe zu mit der Entfernung abnimmt. Seine Versuchshunde waren meist narkotisirt. In den 3 mitgetheilten Protokollen solcher Thiere (mit eröffneter Bauchhöhle), welche er wegen der Ruhe unvergifteten vorzog, finden sich schon vor der Eisapplication in Bauchhöhle und Mastdarm auffallend niedrige Temperaturen (34,95°—35,05°), welche in den Theilen, die nicht unmittelbar der Bauchwand anliegen, durch Eisauflage auch nicht wesentlich (um 0,03°—0,6°) herabgedrückt wurden, während

es dem Verf. bei einem nicht narkotisirten Hunde gelang, die Bauchhöhle durch aufgelegte Eisblase im Verlaufe 1 Stunde 20 Minuten von 39,18° bis auf 38,20° abzukühlen.

Einige Versuche wurden so angestellt, dass ihre Quecksilbergefässe rechts und links 6—9 Cm. distant möglichst tief in der Bauchhöhle lagen, meist sank das Thermometer auf der Eisseite früher, von 10 Minuten nach der Application ab, und stärker als das entferntere. Nach Entfernung des Eises sank oft die Quecksilbersäule in beiden Thermometern noch tiefer, um erst später entweder zuerst auf der Eisseite, oder auch auf der andern wieder zu steigen. (Dies stimmt mit den von *Murri* in diesen Ber. 1872 S. 590 referirten Versuchen über die Wirkung kalter Bänder auf verschieden tiefe Körperschichten. Ref.)

Cohnheim (9) theilt in dem V. Abschnitte seiner „neuen Untersuchungen über die Entzündung" Versuche über die entzündende Wirkung von Frost und Hitze mit, die uns an diesem Orte interessiren müssen. Die Gefässe in der Zunge oder Schwimmhaut des Frosches sind hohen wie niedrigen Temperaturen gegenüber sehr unempfindlich. Selbst wenn die Theile Temperaturen von +44° oder —49° ausgesetzt gewesen waren, geht in ihnen der Blutstrom in der alten, regelmässigen Weise fort. Wärmere von 48°, 4—5 Minuten wirkend, oder 50° während 2 Minuten, ebenso —7° oder —8° bewirkt eine allmählich bis zur Stase fortschreitende Verlangsamung des Blutstromes, doch ohne Extravasation und entzündliche Transsudation. Die Capillaren und Venen verhalten sich wie sonst die *Arterien* gegen andere Schädlichkeiten z. B. zeitweise Absperrung der Circulation.

Um so besser gelangen die Versuche beim warmblütigen Thiere. Als bequemes Object diente das Ohr des Kaninchens.

In einer Kältemischung von —6° friert das Ohr steif. Herausgenommen bleibt es eine Weile schlaff; dann entwickelt sich lebhafte Circulation in den erweiterten Gefässen. Allmählich verengern sich diese wieder; das Ohr wird normal. War es aber einer Kälte von —7° oder —8° ausgesetzt, so entwickelt sich in dem aufgethauten, lebhaft gerötheten Theile teigige, rosige Schwellung, die nach 1—2 Tagen weicht. Nach einem Bade von —10° bis —14° wird die folgende Schwellung erheblicher, dauernder. Oft schuppt sich danach stellenweise Epidermis ab. Kälte von —15° bis —16°, während längerer Zeit (25—30 Min.) einwirkend, oder —18° bis —20° für kurze Zeit, hat starke Schwellung; sodann Eiterung und partielle Nekrose im Ohre zur Folge. Aehnlich sind die Vorgänge am heissgebadeten Ohre. 46° bis 49° C. erträgt das, ligirt, nicht zu lange gebadete Ohr ganz ohne Schaden. Es erfolgt starke Erweiterung der Gefässe. Längeres oder heisseres Bad (50° für 6—7 Min.) macht schon reichliche Infiltration von Eiterkörperchen, mit oder ohne Epidermisschuppung. 52° oder 53° erzeugen partielle Nekrose und Mumificationen. Bei 56° bis 58° erfolgt auch oft reichliche Auswanderung rother Blutkörperchen neben der von weissen. Tempe-

raturen über 60°, einige Minuten wirkend, führen unaufhaltsam zur Nekrose des ganzen gebrühten Ohres. Nicht ligirte Ohren vertragen, wegen der innerlichen Abkühlung durch den lebhaften Blutstrom etwas höhere Temperaturen.

Es erzeugen demnach extreme, local einwirkende Temperaturen in einem Körpertheile Veränderungen, die in den schwächeren Graden (Erkältung auf —7°, 8°, Erhitzung auf +48°, 49°) einfach ödematöser, in den stärkeren (Erkältung auf —10°, —16°, Erhitzung auf 50° bis 53°) ausgesprochen entzündlicher, und in noch stärkerer Erkältung (—18°, —20°) oder Erhitzung (54°—60°) immer mehr nekrotisirender Natur sind.

Die Ursache dieser Vorgänge liegt erweislich in der Alteration der Gefässwand, nicht des Gefässinhaltes; denn Durchspülung mit Kochsalzlösung (0,75 pCt.) beugt der Entzündung und deren Folgen nicht vor.

Laborde (10) hat in Gemeinschaft mit *Morel d'Arleux* gefunden, dass Hundepfoten, durch elastischen Verband (Esmarch) blutleer gemacht, bald erheblich (um 5° C.) kühler werden. Die Temperatur steigt im wieder entschnürten Gliede schnell weit (2°—2,5°) über die normale. Die Thermometer (*Laborde*) waren in die Muskeln der beiden Hinterpfoten geschoben. Bald nachdem der Verband angelegt worden ist, wird die anämische Pfote gänzlich unempfindlich. Diese Anästhesie weicht nach etwa 3 Minuten einer dauernden Hyperästhesie.

Godfray (11) fand im Rectum eines Mannes, der in Folge von dem Bruche seines 7. Halswirbels gestorben war, 1½ Stunde nach dem Tode 109° F. (42,77° C.), während die Muskulatur schon starr war. Die Temperatur, zur selben Zeit zwischen Scrotum und Schambogen gemessen, betrug 105,2° (40,6°), während sie dort 5 Minuten nach dem Tode 107° (41,6° C.) gefunden war. Verf. ist geneigt, als Ursache der hohen Temperatur die schnell entwickelte Muskelstarre, die Contraction der Hautgefässe (?) und die Paralyse des regulatorischen Wärmecentrum anzusehen.

Crombie (12) macht Mittheilung über die Körpertemperatur der Bewohner von Bengal: Die Wärme des normalen menschlichen Körpers (unter der Zunge gemessen) von Einwohnern Englands veranschlagt Verf. auf 98° F. (36,6° C.), er bestimmte sie bei gesunden Europäern in Bengal auf 98,5° F. (36,9° C.), also 0,5° F. (0,3° C.) höher.

Die Curve der täglichen Aenderungen wird durch das Klima an und für sich nicht geändert, wohl aber durch Wechsel der Lebensweise. Die normale grösste Differenz von 1,3° F. (0,6° C.) während eines Tages werde durch (auch geringe) Bewegung und durch Nahrung erhöht, durch Schlaf zu ungewöhnlicher Zeit erniedrigt. Man kann so

Schwankungen um 2,6° F. (1,44° C.) erhalten. Warme Luft und warme Kleidung erhöhen die Temperatur. Die Körpertemperatur der eingeborenen Indier übersteigt diejenige der eingewanderten Europäer um ½° F. Die Temperatur der Kinder in den ersten Wochen nach der Geburt ist niedriger und bei weitem mehr schwankend als diejenige Erwachsener. Bald nach der Geburt sinkt sie während ½ Stunde sogar um 4—6° F. (3° C.) unter die Norm, zumal bei schwachen Kindern.

Mendel (13) verglich die Temperatur im äusseren Gehörgange von Gesunden und Geisteskranken mit der Mastdarmwärme, um zu erforschen, ob Erkrankungen des Gehirnes die Temperatur dieses Organes merklich verändern. Verf. fand, „dass unter normalen Verhältnissen in der grossen Mehrzahl der Fälle das Rectumthermometer 0,2° höher steht, als das des äusseren Gehörganges". (*Murri* fand über 1° Differenz s. diese Berichte 1872 S. 590 Ref.)

Verf. fand bei Paralytikern während der apoplektischen und epileptiformen Anfälle die Ohrtemperatur gesteigert, etwa bis zur Höhe der Rectumtemperatur. Chloral in schlafmachender Dosis setzt, nach des Verf. Erfahrungen die Temperatur im äusseren Gehörgange erheblich (0,4°—1,0° C.) herab, während es die Mastdarmwärme nicht wesentlich verändert. Aehnlich, doch etwas schwächer wirkt Morphium.

Schlesinger (14) hat gefunden, dass die Temperatur der Höhle des normalen nicht schwangeren Uterus

diejenige	der Cervix uteri	im Mittel um	0,1°	C.	übertrifft,
„	der Vagina	„ „ „	0,19°		„
„	des Rectum	„ „ „	0,27°		„
„	der Achselgrube	„ „ „	0,45°		„

dass die Wärme des Cervix

diejenige	der Vagina	im Mittel um	0,13°	C.	übertrifft,
„	der Achselgrube	„ „ „	0,34°		„

dass die Wärme der Vagina

diejenige	des Rectum	im Mittel um	0,05°	C.	übertrifft.

Wenn kurz vor der Messung durch ein Speculum die Cervicalportion blossgelegt war, so blieb eine lange dauernde Abkühlung zurück. Verf. hat versäumt neben den Differenzen die absoluten Werthe seiner zahlreichen Temperaturbestimmungen anzugeben.

„Theoretisch vermuthet" Verf., dass ein schwangerer Uterus (zumal während der wärmeentwickelnden Thätigkeit des Geburtsactes) „wärmer sein sollte, als ein nicht schwangerer".

Cohnstein (15) erklärt *Schlesinger*'s „Behauptung", dass „auch im nicht schwangeren Zustande die Uterustemperatur die der Scheide

übertrifft", „ebenso hinfällig, wie den Beweis mangelhaft". „Zur Entscheidung der Principalfrage eignen sich die in gynäkologischer Behandlung befindlichen Frauen nicht; denn viele pathologisch afficirte Uteri haben bis zu 1,5° erhöhte Temperatur. Um die Temperaturunterschiede zwischen Gebärmutter und Scheide bei Kaninchen zu messen, stach Verf. eine aus Eisen- und Neusilberdraht gefertigte Thermonadel durch die Bauchdecken in den Uterus, eine zweite analoge in die Vagina.

Wenn die Thermoelemente derart einem trächtigen Thiere eingelegt waren, so liess ein passend verbundenes Spiegelgalvanometer 10—18 Mm. Ablenkung an der Skale erkennen, bei nicht tragenden nur 1—2 Mm. Verf. giebt nicht an, welchen Temperaturdifferenzen die Ausschläge entsprachen.

Haussmann (16) bestimmte die Temperatur der Scheide (6 Cm. vom Introitus) gesunder erwachsener Kaninchen im Mittel auf ungefähr 39° C. des Morgens und 0,3—0,4° C. mehr des Abends. „Wegen der grossen Breite der physiologischen Schwankungen ist eine Temperaturveränderung an trächtigen Thieren nicht zu erkennen," dagegen ist die Temperatur am Abende, welcher dem in der Nacht erfolgenden Wurfe vorherging, in einem Dritttheil der beobachteten Fälle um 0,25° C. niedriger als am Morgen desselben Tages. Nach dem Wurfe ist die Scheidentemperatur von 0,1—1,1° C. (im Mittel 0,66°) erhöht. und zwar mehr, wenn der Wurf am Tage (vor der Abendmessung) als wenn er Nachts erfolgt (vor der morgendlichen Remission). Die Temperatur wächst (nicht proportional) mit der Zahl der Jungen, dauert 8—20 Tage, mag das Thier säugen, wieder trächtig werden oder nicht.

Forel (17) hat drei Reihen von Versuchen über die Körpertemperatur beim Bergsteigen, welche von ihm in den Jahren 1871 bis 1873 unternommen und sehr detaillirt beschrieben sind, zu einer Monographie vereinigt herausgegeben. Die erste Reihe enthält eine sehr sorgfältige Wiederholung der Experimente von *Marcet* und *Lortet*. Verf. findet, abweichend von jenen Forschern (vgl. auch diese Ber. f. 1872 S. 597) die Körpertemperatur während des Aufsteigens um einige Zehntel Grad über die Norm erhöht. Während der Ruhe, welche dem Aufsteigen folgt, kehrt (etwa im Verlaufe ½ Stunde) die normale Temperatur zurück. Auch bei Bergabsteigen nimmt die Körperwärme etwas zu. Verf. ist der Ansicht, dass die Mundhöhle einen sehr unpassenden Ort für Messungen der Körperwärme abgiebt, zumal unter Umständen, welche eine sehr heftige Respiration in der kalten Luft hoher Berge erfordern. Er fand es ausserordentlich mühselig, den Mund trotz des

grossen Athmungsbedürfnisses gut geschlossen, die Thermometerkugel mit der Zunge bedeckt zu halten.

In der zweiten Reihe seiner Untersuchungen sind die verschiedenen Orte für Messungen der Temperatur des steigenden Menschen vergleichend gewürdigt.

In der Mundhöhle erreichte das Quecksilber im Thermometer frühestens nach 10 Minuten den höchsten Stand, welcher im Mittel 0,32° (0,04°—0,5°) unter demjenigen des Rectumthermometers bleibt. An den Vorderarm fest gebunden und sorgfältig umhüllt liess sich das Thermometer gut beobachten und konnte tagelang unverrückt ertragen werden. Die Variationen der Körpertemperatur werden an diesem Orte schnell und gewissermassen in vergrössertem Massstabe wahrnehmbar, indem die Extremität rasch abgekühlt und schnell vom wärmer zuströmenden Blute wieder erwärmt wird. Aber die mittlere Temperatur des Armes ist sehr niedrig (35°), sinkt bis 32,95°, steigt bis 36,6°. Der Einfluss der Lufttemperatur macht sich zu bemerklich. Die Volarfläche der Hand ist, wenn gut bedeckt und nicht anderweitig beansprucht, ein sehr brauchbarer Messort. Aber beide Hände sind dem Alpensteiger unentbehrlich. Der äussere Gehörgang wäre bequem, aber Verfasser konnte den Hustenreiz, welchen das Thermometer dort veranlasste (vgl. dagegen oben No. 13) nicht ertragen. Die Messungen in der Achselhöhle fand Verf., als er das Thermometer gut fixirt hatte, in der Ruhe und bei ruhigem Gange zweckmässig, aber bei heftigen Bewegungen waren die Resultate nicht mehr constant. Im Bette aber ist die Achselhöhle ein ebenso guter und wenig zeitraubender Messort als das Rectum. Es müsse nur dafür gesorgt werden, dass die Achselhöhle vor dem Einlegen des Thermometers 10 Minuten lang geschlossen gehalten wurde, dann erreiche das Quecksilber nach 1—2 Minuten seinen definitiven Stand. — Das Abdomen war für die Wärmebestimmungen auch nicht zu verwerthen, denn trotz aufgelegten Kissens war es durch die Aussentemperatur fast noch mehr beeinflusst als der Vorderarm. Die scrotocrurale Falte, für klinische Beobachtungen empfehlenswerth, ist dem Bergsteiger nicht für ein Thermometer verfügbar. Der Urin giebt unter passenden Cautelen aufgefangen ein ziemlich vollkommenes Mass der Binnenwärme des Körpers (im Mittel 0,32° weniger als das Rectum). Verf. bedauert, dass der Urin nicht nach Belieben zu haben sei.

Am zuverlässigsten findet Verf. die Messungen im Rectum, in welches er sein etwas vorgewärmtes Maximalthermometer 7 Cm. tief hineinschob.

Aus vielen Beobachtungen der täglichen Schwankungen seines

Körpers unter normalen Verhältnissen konnte Verf. keine constante Form seiner Temperaturcurve herausfinden. Es zeigt sich nur, dass die Körperwärme am Tage grösser ist als während der Nacht, dass sie von 9 Uhr Abends bis 9 Uhr Morgens einen regelmässigen, von Morgens bis Abends einen unregelmässigen Verlauf hat. Dennoch legte er eine aus 153 Messungen berechnete mittlere Curve seinen Bestimmungen über die Temperaturveränderungen beim Bergsteigen als Norm zu Grunde.

Verf. erhielt folgende bemerkenswerthe Resultate:

1) Wenn man in gleicher Zeit denselben Berg herauf wie herunter geht, so entwickelt man im ersten Falle viel mehr Wärme als im letzteren.

2) Wenn man schnell einen steilen Berg hinauf steigt, so kann man nach wenigen Minuten Temperatursteigerung im Körper wahrnehmen; nach einer Viertelstunde schon bis um 1^0 C.

3) So leicht es ist, die normale Wärme um 1^0 zu erhöhen, so schwer ist es, sie durch Muskelanstrengung auch nur um $0{,}1^0$ weiter zu steigern. Im Maximum konnte sich Verf. durch Arbeit um $1{,}34^0$ wärmer, als er normal war, machen. Vermehrte Respiration und Transpiration steigern die Wärmeabgabe bald ausserordentlich.

4) Die compensatorischen Abkühlungsprocesse treten langsamer ein als die Wärme erzeugenden. Daher die anfängliche Temperatursteigerung.

5) Die kühle trockne Bergluft begünstigt die Abkühlung, erleichtert daher die heftige Muskelbewegung.

6) Die Ermüdung scheint die Körpertemperatur nicht zu mindern.

7) Hunger, selbst anhaltender, hält die Temperatursteigerung nicht auf.

In der dritten Abhandlung untersucht *Forel* sein Wärmeverhalten in bedeutenden Höhen (2000 M. bis 4300 M.).

Verf. ist geneigt in Uebereinstimmung mit *Lortet*, *Marcet* und *Albutt* anzunehmen, dass der Aufenhalt auf hohen Bergen die Temperatur des ruhenden Menschen nicht wesentlich beeinflusst, sie jedenfalls nicht herabsetzt. Den Widerspruch mit *Bert*, welcher bei Thieren in luftverdünntem Raume die Temperatur sinken sah, erklärt sich Verf. durch die Plötzlichkeit des experimentellen Eingriffs. Schnelles Aufsteigen (im Ballon) scheine Aehnliches zu ergeben,

Verf. glaubt aus seinen Wanderungen in den Hochalpen schliessen zu dürfen, dass auch dort Muskelarbeit die Körpertemperatur erhöht, was ihm anbetracht des in solchen Höhen bedeutenden Sauerstoffverlustes des Blutes (12 pCt. in 2000 M., 20 pCt. in 4000 M., 23 pCt. in

4300 M.) merkwürdig erscheint. Jedoch wünscht er seine Resultate durch fernere Versuche zu bestätigen, weil er nicht sicher ist, dass die ihn oft ergreifende Bergkrankheit die Körperwärme nicht steigert.

Calberla (18) hat während einer Besteigung des Monte Rosa an sich und zwei Führern Messungen der Körperwärme ausgeführt.

Die vom Verf. in Kürze mitgetheilten Resultate seiner Messungen werden aus folgender Tabelle bequem ersichtlich.

Temperatur von

	Dr. Calberla 26 Jahre		Peter Müller 32 Jahre		Peter Bohren 54 Jahre	
	in Rectum	in Axilla	in Rectum	in Axilla	in Rectum	in Axilla
Normale am Morgen	37,0°	—	—	37,3°	—	36,8°
Normale am Abend	36,8°	—	—	37,2°	—	36,9°
Nach 4 Std. Steigen auf 3981 Met. Höhe	37,4°	—	—	37,1°	—	37,0°
Auf dem Col. des Monte Rosa 4358 M.	37,5°	36,8°(?)	37,5°	37,1°	—	36,8°
Nach ½ Stunde Rast	—	36,6°	37,0°	—	36,4°	—
Auf der Spitze des M. Rosa 4695 M.	37,4°	—	37,2°	—	37,2°	—
Nach 1 Stunde Rast	36,8°	—	36,8°	—	36,8°	—
Beim Absteigen Col. 4374 M.	—	37,0°	37,2°	—	37,0°	—
Auf d. Blattje 3012 M.	37,4°	—	—	37,0°	—	36,8°
In Zermatt Zimmer	36,8°	—	37,2°	—	37,2°	—

Es ist also die Temperatur beim Bergauf-, wie beim Bergabgehen bei allen 3 Versuchspersonen gestiegen, aber um viel kleinere Werthe (im Maxim. 0,6°), als bei *Forel* (1,3°), dem das Steigen mehr Mühe gemacht zu haben scheint, als den robusten Deutschen. Puls und Respirations-Frequenz hat während des Steigens erheblich zugenommen bei *Dr. Calberla* von 80 P. — 132 P. bergauf u. 88 P. — 140 P. bergab,
bei *P. M.* von 80 P. — 124 P. bergauf u. 96 P. — 128 P. bergab,
bei *P. B.* von 76 P. — 116 P. bergauf u. 80 P. — 128 P. bergab.

Thomas (19) bemerkt in einem Nachtrage zu der vorstehend referirten Arbeit, dass auch er auf hohen Bergen 3550—3954 M. (Grand Pelvoux) zahlreiche Messungen seiner Temperatur vorgenommen habe, aber niemals, sogar unter der Zunge nicht, subnormale Werthe erhalten habe.

Riegel (20) theilt eine Anzahl von Versuchen mit, welche die Thatsache aufs Neue bestätigen sollen, dass Hunde in der Respiration ein wirksames Abkühlungsmittel besitzen. Den curarisirten Thieren wird in einen auf 23°—29° erhaltenen geschlossenen Kasten Luft von Zimmerwärme (17°—20°) in wechselndem Tempo eingeblasen. (Wie die Exspirationsluft den Kasten verlässt, ist nicht angegeben, ebenso

fehlen die mehrfachen Daten der Thermometer, die „in verschiedener Höhe die Wärme des Innern des Kastens anzeigten“. Ref.) Die Temperatur, in dem Rectum, resp. der Vagina, gemessen, variirte bei Respirationsfrequenz, die zwischen 20 und 100 schwankte (den angeführten Protokollen der „schlagendsten“ seiner Versuche zufolge) höchstens um $0{,}4^0$, meistens aber nur um $0{,}1^0$—$0{,}2^0$. Die ebenfalls gemessene Temperatur in der unteren Hohlvene ergab ein wenig grössere Differenzen. Durch die Nasenlöcher statt durch Trachealfistel eingeblasene Luft hatte weniger abkühlenden Effect.

Jacob (21) hat die abkühlende Wirkung der Bäder von Flusswasser und von Salzwasser, zumal auch kohlensäurehaltigen, verglichen, und seine Arbeit durch eine Curventafel leichter verständlich zu machen gesucht. Leider ist die Tafel als Buntdrucktafel intendirt und erklärt, aber schwarz gedruckt. Die wesentlichen Resultate der Arbeit lassen sich etwa in folgenden Sätzen zusammenfassen.

„Das kohlensaure Mineralbad, von dem Kohlensäuregehalt Cudowas, entzieht dem Badenden mindestens $^1/_6$ mehr an Wärme, als ein Süsswasserbad oder ein Salzwasserbad von 4,4 pCt.“

Kopf und Hals, welche meist ausserhalb des Bades bleiben, repräsentiren etwa $^1/_8$ der vom Bade erwärmten Körperoberfläche. Diese giebt dem Bade mindestens $^2/_3$, wahrscheinlich aber $^3/_4$ der gesammten, auf das Wasser übertragenen Wärme des Körpers ab.

Die Haut, welche im kühlen Bade anfänglich abgekühlt wird, erwärmt sich nach etwa 5 Minuten wieder, indem die Blutgefässe sich erweitern. Im Mineralbade ist solche Fluxion bedeutender, als im Süsswasserbade, so dass die Hand des Badegastes in jenem um einige Grade wärmer bleibt, als in diesem. Während die Hautcirculation beschränkt wird, steigt die Wärme in Mund und Achselhöhle; in Folge der peripheren Fluxion sinkt die Innenwärme und zwar stärker im Salzwasserbade. Die Mund- und Achselhöhle verliert nach Beendigung des kühlen Bades noch mehr Wärme, als im Bade selbst, während die Hautcirculation und Temperatur erhöht ist. Diese Wirkung ist, zumal nach Mineralbädern, 4—5 Stunden lang beobachtet worden, erstreckt sich aber wahrscheinlich auf 24 Stunden. Allmählich wird die peripherische Circulation wieder langsamer, normal und gleichzeitig steigt die Temperatur von Achsel- und Mundhöhle. Die Hautcirculation des Menschen, der im Mineralbade gewesen ist, wird weniger gemindert, und dessen ungeachtet steigt die Binnentemperatur des Badenden bis zu gleicher oder grösserer Höhe, als in dem Falle, wo er das Süsswasserbad gebraucht hat. Es scheint also das Mineralbad die Wärmeproduction zu vermehren.

Senator (22) hat seine calorimetrischen Beobachtungen an Hunden über längere Zeiten als früher (vergl. d. Ber. 1872 S. 576) ausgedehnt, um frei von den Inconstanzen, welche einstündige Versuche boten, die Grösse der normalen, mittleren Wärmebildung bei Hunden zu bestimmen. Die Thiere hatten nach den Versuchen die gleiche Körperwärme, wie vor denselben, und befanden sich auch augenscheinlich bei ungestörtem Wohlsein. Der Lichtmangel im Apparate beeinflusst den Stoffwechsel vermuthlich nicht in hohem Grade.

Aus 26 Versuchen an 6 Thieren hat Verf. 2,53 Calor. als mittlere Wärmequantität gefunden, „welche von ausgewachsenen nüchternen Hunden in unserem Klima und in der wärmeren Jahreszeit während einer Tagesstunde auf je 1 Kilo ihres Körpergewichts erzeugt und abgegeben werden". Kleinere Hunde scheinen verhältnissmässig etwas mehr, grössere etwas weniger Wärme zu bilden. Vergleichbar sind natürlich nur ausgewachsene Thiere, auch sind die für Tagesstunden gefundenen Werthe nicht den Berechnungen des Stoffwechsels während 24stündiger Periode zu Grunde zu legen. Dass die Wärmebildung in der Nacht weniger lebhaft sei als am Tage, ist nicht unwahrscheinlich, obwohl dies aus der nachweislich verminderten Ausscheidung der Endproducte des Stoffwechsels nicht unmittelbar geschlossen werden darf. Es konnten die wärmebildenden Umsetzungen längst erfolgt sein, bevor die *End*producte gebildet sind. Auch nach der Verdauung nehmen Wärme- und Kohlensäureabgabe durchaus nicht gleichmässig zu. Ein neuer Versuch ergab bei einem Hunde, der nüchtern 23,28 Cal. und 5,5 Grm. CO_2 während 1 Stunde producirte, in der sechsten Stunde der Verdauung: 35,43 Cal. und 9,5 CO_2, während die Temperatur im Rectum 39,4° betrug.

Verf. hat ferner beobachtet, dass unter dem Einflusse der kälteren Jahreszeit die Wärmebildung und Kohlensäureausscheidung unter sonst gleichen Umständen gegen den Stoffwechsel im Sommer herabgesetzt ist, während die Harnstoffproduction (wohl in Folge vermehrter Wasserausscheidung durch die Nieren) eher gesteigert ist. Die Kälte als solche, ohne dass sie etwa vermehrte Muskelaction anregt, fördere erweislich den Stoffumsatz nicht. „Mit der Dauer der Wärmeentziehung nimmt die Wärmebildung immer mehr ab." Dasselbe gilt für die Kohlensäure-Production.

Murri (23) hat im Anschluss an seine früheren Studien über die Wärmeregulation (s. diese Berichte 1872 S. 598) in eingehender Weise Untersuchungen über das Wesen und die Ursache des Fiebers angestellt. Folgende seiner Schlussfolgerungen, deren meiste durch zahlreiche Experimente begründet sind, haben an diesem Orte besonderes Interesse:

1) Die Temperatursteigerung in fieberhaften Krankheiten lässt sich nur zum Theile und in einzelnen Fällen von mangelhafter Abkühlung herleiten.

2) Die im Fieber vermehrte Production ist im Gegensatz zur Steigerung des Stoffwechsels in Folge physiologischer Processe dauernd, daher die Temperatur der fiebernden Thiere dauernd erhöht ist.

3) Die vermehrte Wärme-Production ist verursacht durch directe Wirkung der pyrogenen Materie auf den Stoffwechsel, nicht mittelst vorgängiger Veränderung von Nervencentren, welche etwa den Stoffumsatz reguliren.

4) Die Temperatur der peripheren Theile sinkt, nachdem das Rückenmark durchschnitten ist. Es kühlen sich auch die der Willkür noch unterworfenen Vorderpfoten der operirten Hunde ab.

5) Diese Abkühlung erfolgt bei kleinen wie bei grossen Thieren bei Zimmertemperatur von 17° bis selbst über 30°.

6) Die periphere Abkühlung tritt keineswegs immer erst ein, wenn die Gesammtwärme des Körpers abgenommen hat, sondern häufig besteht neben niederer Hauttemperatur eine hohe Temperatur im Rectum. Durch Reizmittel, welche der Haut applicirt werden (Senfspiritus), konnte die Hautwärme gegenüber der Binnenwärme gesteigert werden; ja selbst absolut höher gebracht (bei 29° im Rectum 31,5° unter der Schenkelhaut).

7) Es ist nicht richtig, dass Durchschneidung des Rückenmarkes Wärmebildung und Wärmeabgabe steigert; im Gegentheil: es verlieren so operirte Thiere (Hunde) weniger Wärme als normale, und kühlen sich dessen ungeachtet ab, wodurch bewiesen ist, dass sie weniger als in der Norm produciren.

8) Das septische Fieber besteht unabhängig von den nervösen Centren; denn der Process geht weiter (die Temperatur bleibt erhöht), auch wenn man während dessen das Rückenmark durchschneidet und den unteren Theil zerstört, oder es steigt auch (zuweilen nach Stunden) die Temperatur eines schon operirten Thieres, wenn man ihm sodann septische Stoffe injicirt.

9) Oft steigt die Temperatur (im Rectum) eines fiebernden Thieres (Kaninchen) noch in einer Umgebung, in welcher das gleiche Thier im normalen Zustande schon eine Abkühlung erlitt (gegen *Naunyn* und *v. Dubczanzki*).

Libermann (24) bespricht den Werth kalter Bäder, vorwiegend in therapeutischem Interesse. Für uns ist der zweite Abschnitt seiner

Arbeit bemerkenswerth. Dort vergleicht er die Effecte verschiedener Abkühlungsmittel und findet, dass Bäder von 17°—22° C. 1/4 Stunde lang einwirkend die Temperatur des Patienten um 2°—4,8° erniedrigen. Das Maximum der Temperaturminderung erfolgt 15—30 Minuten nach dem Bade. 2 1/2—3 Stunden später ist die frühere Temperatur wieder erreicht. Diese Erfolge sind ausgesprochener bei leichten als bei schweren Krankheitsfällen und auch deutlicher in den Zeiten, wo das Fieber remittirt. Wenn täglich 6—8 Bäder gegeben werden, und dies mehrere Tage wiederholt wird, so bleibt die Nachwirkung immer länger, oft 18—20 Stunden. Laue Bäder sind weniger wirksam, ebenso kalte Uebergiessungen, welche übrigens nicht länger als 5 Minuten ertragen werden. Kalte Waschungen haben sehr kleinen Effect.

Naumow und *Beljaew* (25) haben im pharmakologischen Laboratorium von *Dogiel* in Kasan gefunden, dass die Körpertemperatur von Menschen und Hunden, welche mit Sauerstoffgas respirirt worden, nicht von der normalen abweicht.

Colasanti (26) findet, übereinstimmend mit den Resultaten früherer Versuche von *Albert* und *Stricker*, gegen *Sapalsky*, dass eine Emulsion von Stärkekörnchen in die Ven. jugul. von Hunden injicirt dadurch deren Wärme erhöht, dass in den Lungen Embolien entstehen, welche „wahrscheinlich als das erste Glied in der Kette von Vorgängen anzusehen sind, in deren Folge sich die Eigenwärme der Versuchsthiere steigert". Der eigenthümliche Umstand, weshalb Kaninchen nicht in ähnlicher Weise reagiren, bleibt unaufgeklärt.

Parkes (27) zieht aus seinen fortgesetzten Versuchen über den Einfluss des Alkohols auf Körpertemperaturen, Puls und Respiration (vgl. diese Ber. 1872 S. 598) folgende Schlusssätze:

1) Brandy in mässiger Dosis (61 Cm. absoluten Alkohol enthaltend) einem gesunden, fastenden, ruhenden Menschen gegeben, erniedrigt unzweifelhaft, wenn auch in sehr geringem Masse (unter 0,5° F. = 0,27° C.) dessen Körperwärme (im Rectum gemessen). Häufig wird die kleine Minderung übercompensirt durch leichte Wärmeschwankungen, welche der Körper auch ohne Nahrungszufuhr und Bewegung erleidet. Der Effect des Alkohol erreichte sein Maximum 2 Stunden nach dem Genusse und war nach 3 Stunden vergangen.

2) Wenn Brandy nach einer Mahlzeit gereicht wurde, zu einer Zeit, in welcher die Temperatur des ruhenden Mannes zu sinken beginnt, so war der kühlende Effect ebenfalls merklich, aber betrug nur 0,07° F. bis 0,35° F. (0,04° C. bis 0,19° C.).

3) Gleichzeitig mit der Mahlzeit, oder während einer Muskelarbeit gegeben, vermochte Brandy, selbst in beträchtlicher Dosis (114—127 Cm.

absoluter Alkohol in 24 Stunden), die normale Steigerung der Körpertemperatur nicht merklich aufzuhalten.

4) Keinesfalls steigert Alkohol die Körperwärme. —

Brandygenuss beschleunigt den Puls für einige Zeit sehr beträchtlich (um 5—10 Schläge pro Minute). Der Zuwachs war noch grösser, wenn gleichzeitig gearbeitet wurde. Der Beschleunigung folgte eine Pulsverminderung bis unter die Norm. Die Radialarterie war weit, und die Hautgefässe waren erschlafft (das Gesicht geröthet).

Die Zahl der Respirationen wird etwas, aber nicht wesentlich, verlangsamt. Die Athemzüge wurden bei einigen Versuchen tiefer.

Dogiel (29) beschreibt die Wirkungen von Methyl-, Propyl-, Butyl- und Amylalkoholen auf Blut, Herzschlag, Athmung und Reflexerregbarkeit ohne Belege zu geben. Er bemerkt, dass die Körpertemperatur nach Alkoholgenuss sinkt.

Ladendorf (30) fand, dass die Temperatur des Raumes zwischen Zahnfleisch des Oberkiefers und Wange, der „äusseren Mundhöhle", welche bei geschlossenem Munde vom Nasenrachenraume durch die Zunge fast vollständig getrennt ist, ein ziemlich constantes Verhältniss zur allgemeinen Körperwärme bewahrt. Durch Thermometrie dieses Ortes bei Personen, welche Amylnitrit inhalirt hatten, erfuhr Verf., dass vermöge eines guten Präparates die Temperatur des Kopfes gewöhnlich schon im Verlaufe der zweiten Minute nach der Inhalation zu steigen beginnt. Die Temperaturvermehrung beträgt 0,05 ° bis zu 1,88°, und zwar um so mehr, je grösser die Dosis des Präparates, je niedriger die normale Temperatur. Sie hält sich längere Zeit (bis 2 Stunden) auf dem höheren Stande. In den meisten Fällen war gleichzeitig die Achselhöhle wärmer als normal. Verf. versucht die erhöhte Wärme, wie Veränderung des Pulses etc. durch einen Vorgang zu erklären, wie er ihn an Blutkörperchen, die mit Amylnitrit zusammengebracht waren, mikroskopisch wahrgenommen hat. Das Amylnitrit stösst die Blutkörperchen ab, also werden diese in der vergifteten Lunge aus den Capillaren in die Arterie zurückgetrieben. Die lebhaft erregten Blutkörperchen erschüttern im Herzen die Nervenendigungen u. s. w.

Schäfer (31) beschreibt und zeichnet einen Apparat, um mikroskopische Objecte in beliebiger Temperatur zu erhalten. Während die Wärmkammer den histologischen Theil des Jahresberichtes interessirt, ist hier der zur Einrichtung gehörige Wärmeregulator zu erwähnen.

Er unterscheidet sich von den gebräuchlichen *Bunsen*'schen oder *Geissler*'schen Gasregulatoren durch einen seitlichen Tubulus mit Schraube. Diese kann die Quecksilbersäule höher oder tiefer stellen und somit die Gaszufuhr vergrössern oder vermindern.

Page (32) bildet ebenfalls einen Wärmeregulator ab, dessen Quecksilberstand von Barometerschwankungen unabhängig ist. Er unterscheidet sich von den *Geissler*'schen (welche, um empfindlich zu sein, Luftthermometer mit Quecksilbersäule darstellt) dadurch, dass er (wie der *Bunsen*'sche) ganz mit Quecksilber gefüllt ist. Zufluss- und Abfluss rohr für das Gas haben durch ein feines Hahnröhrchen eine Nebenverbindung, welche verhüten soll, dass die Flamme unter dem Brütoten gänzlich verlösche. (Dasselbe erreichten *Bunsen* und *Geissler* durch ein feines Loch im inneren Rohre des Regulators. Ref.)

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **Fr. Hofmann.**

I.

Speicheldrüsen. Pankreas. Verdauungskanal.

1) *Albertino, P.*, Ricerca del solfocianuro potassico nella saliva dei neonati. Gaz. med. ital. Prov. Venete. Anno XVI. Nr. 46.

2) *Vintschgau, di*, Considerazioni intorno alla proprietà che possiede la saliva umana mista e l'urina umana normale di scolorare la salda d'amido jodata. Atti del r. Istituto veneto di science. T. III. Ser. IV.

3) *Radziejewski, S.*, und *Salkowski, H.*, Bildung von Asparaginsäure bei der Pankreas-Verdauung. Ber. d. d. chem. Ges. 7. Jahrg. S. 1050—1051.

4) *Hüfner, G.*, Ueber den bei der allmählichen Zersetzung des Fibrins durch Pankreasferment gleichzeitig stattfindenden Oxydationsprocess. J. f. prakt. Chem. N. F. Bd. X. S. 1—28.

5) *Kunkel, A.*, Ueber die bei künstlicher Pankreasverdauung auftretenden Gase. Würzb. Verhandl. N. F. VIII. S. 134—140.

6) *Kistiakowsky, B.*, Ein Beitrag zur Charakteristik der Pankreas-Peptone. Pflüger's Arch. Bd. IX. S. 438—459.

7) *Nasse, O.*, Ueber die Fermente. Sitzungsb. d. Naturf. Ges. zu Halle vom 7. März 1874.

8) *Maly, R.*, Ueber die Quelle der Magensaftsäure. Sitzungsb. d. k. Acad. d. Wiss. zu Wien LXIX. März- u. Mai-Heft u. Annal. d. Chem. Bd. 173. S. 227—273.

9) *Derselbe*, Ueber die chemische Zusammensetzung und physiologische Bedeutung der Peptone. Journ. f. prakt. Chem. XI. S. 97 und Pflüger's Archiv Bd. IX. S. 585—620. (Vergl. unten Kap. VIII. Stoffwechsel.)

10) *Wittich, v.*, Noch einmal die Pylorusdrüsen. Pflüg. Arch. VIII. S. 444—452.

11) *Ebstein, W.*, u. *Grützner, P.*, Kritisches u. Experimentelles über die Pylorusdrüsen. Pflüger's Arch. VII. S. 617—623.
12) *Grützner, P.*, Ueber eine neue Methode Pepsinmengen colorimetrisch zu bestimmen. Pflüger's Arch. VIII. S. 452—459.
13) *Albertino, P.*, Potere conservatore del succo gastrico sugli elementi albuminoidi. Gaz. med. ital. Prov. Venete. Anno XVI. Nr. 47.
14) *Leven*, Du suc intestinal. Gaz. méd. de Paris. p. 536—537.
15) *Rabuteau*, Contribution à l'étude chimique des liquides intestinaux. Gaz. méd. de Paris. p. 606—607.
16) *Laborde, J. V.*, Nouvelles recherches sur l'acide libre du suc gastrique. Gaz. méd. de Paris. p. 399—400.
17) *Schultze, Friedr.*, Ueber die Bildung brennbarer Gase im Magen. Berliner klin. Wochenschr. S. 317—320 u. 336—337.
18) *Ewald, C. A.*, Ueber Magengährung und Bildung von Magengasen mit gelb brennender Flamme. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1874. S. 217—233.
19) *Leven*, Recherches sur la digestion. Gaz. hebd. p. 122. 141 u. 205.
20) *Juventin, A.*, De l'urée dans les vomissements. Paris. 1874.
21) *Braune, W.*, Ueber die Beweglichkeit des Pylorus und des Duodenum. Arch. f. Heilk. 15. Jahrg. 1874. S. 76—80.
22) *Czerny, V.*, u. *Latschenberger, J.*, Physiologische Untersuchungen über die Verdauung u. Resorption im Dickdarm des Menschen. Virch. Arch. Bd. 59. S. 161—190.
23) *Albertino, P.*, Esperienze sui progressi digestivi ed assimilativi nel crasso. Gaz. med. ital. Prov. Venete. Anno XVI. Nr. 48.
24) *Hansen, Chr. D. A.*, Ostelöbens fabrikmässige Fremstilling. Ny pharmaceutik Tidende. 6. Aargang Nr. 9.
25) *Ebstein*, Experimentelle Untersuchungen über das Zustandekommen von Blutextravasaten in d. Magenschleimhaut. Arch. f. exp. Path. II. S. 183—196.

Albertino (1) beobachtet, dass der Speichel der Neugebornen kein Rhodankalium enthält.

Wintschgau (2) zeigt durch zahlreiche Versuche, dass die Entfärbung der Jodstärke mittelst Speichel nicht von seiner alkalischen Reaktion abhängig ist. Im Speichel finden sich Substanzen, welche die Jodstärke zerlegen, indem Stärke in Dextrin und Zucker übergeht.

Salkowski (3) theilt die von *Radziejewski* begonnenen Untersuchungen über die Einwirkung des Pankreassaftes auf frisches Blutfibrin mit. Es entsteht hiernach auch bei der Verdauung der Eiweisskörper durch das Pankreasferment Asparaginsäure.

Hüfner (4) untersucht die bei der Verdauung von Fibrin mit Pankreasferment auftretenden Gase. Hierbei musste vor Allem darauf Rücksicht genommen werden, die durch Anwesenheit niederer Organismen hervorgerufenen Zersetzungen gänzlich zu vermeiden. Der von H. angegebene Apparat, dessen Beschreibung ohne Zeichnung nicht verständlich sein würde, konnte bei Verwendung von Pankreasdrüse die Fernhaltung der Organismen nicht erreichen, da, wie sich herausstellte,

das mit allen Schutzmassregeln aus dem Körper entnommene Pankreas bereits zahlreiche entwicklungsfähige Keime birgt; dagegen gelang es mit Hülfe des Apparates reines Fermentpulver auf Fibrin wirken zu lassen, ohne dass während der 3—6 Tage dauernden Versuchszeit sich irgendwelche mikroskopische Organismen entwickelt hatten. Das Fibrin wurde hierbei verdaut, die vollständig geruchlose Flüssigkeit hinterliess einen leimartigen Rückstand neben Leucin und Tyrosin. Die bei der reinen Pankreasverdauung (mit Ausschluss von Organismen) auftretenden Gase enthielten keinen oder nur Spuren von Sauerstoff, dagegen stets beträchtliche Mengen von Kohlensäure und Stickstoff. Die CO_2 Entwicklung trat selbst dann ein, als die fibrinhaltigen Kolben durch möglichste Auspumpung von dem Sauerstoffe vorher befreit worden waren. Die Quelle des Sauerstoffs wurde durch weitere Versuche in dem Fermente gefunden, dessen Lösung Sauerstoff absorbirt, ohne in Wochen für sich allein Kohlensäure auszuscheiden, während das mit Sauerstoff beladene Ferment bei Gegenwart von Fibrin sofort CO_2 zu bilden beginnt.

Brennbare Gase, wie Wasserstoff oder Grubengas, waren niemals beobachtet worden.

Kunkel's (5) Analysen der bei künstlicher Pankreas-Verdauung auftretenden Gase ergeben die Bildung von beträchtlichen Mengen von CO_2, H und H_2S, N u. CH_4. Mit der Dauer des Versuches nimmt die CO_2-Menge zu und die H-Menge ab. H_2S und CH_4 treten erst gegen Ende des Versuches (nach etwa 6—10 Stunden) auf. Sauerstoff wurde nie gefunden. Stickstoff ist in relativ geringen Mengen (0,6—8,3 pCt.) entstanden.

Die von Hüfner's Resultaten wesentlichen Abweichungen können nach Kunkel darin begründet sein, dass Ersterer die Fäulniss vollständig ausschloss, während K. die fettreiche Pankreasdrüse in toto verwendete, vielleicht auch in dem Unterschiede der Verdauungstemperatur (Hüfner 40—50° C. und K. 39—40° C.).

Kistiakowsky (6) befreit das zu Pankreas-Peptonen bestimmte Fibrin durch dreitägiges Digeriren mit 3 pCt. ClNa-Lösung vom Globulin und erhält nach 15tägigem Auslaugen mit oft erneutem Wasser und nach Behandeln mit Alkohol und Aether ein Fibrin mit 0,625 pCt. Asche mit der Zusammensetzung 52,32 pCt. C, 7,07 pCt. H, 16,23 pCt. N, 1,35 pCt. S, 23,03 pCt. O. Nachdem das sorgfältig gereinigte Pankreasferment auf ungekochtes Fibrin etwa 10—12 Stunden gewirkt hatte, war der Verdauungsprocess abgelaufen und nach einem längeren Reinigungsverfahren (vgl. das Original) Pankreaspeptone mit 1,186 pCt. unorganischen Stoffen gewonnen.

Die Elementaranalyse ergab nach Abzug der Asche für 100 Theile: 42,72 pCt. C, 7,13 pCt. H, 15,92 pCt. N, 1,03 pCt. S, 33,20 pCt. O. Die Peptone enthalten somit $^1/_5$ weniger C und ebenso viel mehr O als das ursprünglich verwendete Fibrin. Auffallend war die starke Fluorescenz der Peptonlösungen. Ein weiteres aus dem *Pflanzencasein* der süssen Mandeln dargestelltes Pankreaspepton gab ziemlich die gleiche Zusammensetzung wie das Fibrin-Pankreaspepton, nämlich: 43,40 pCt. C, 7,02 pCt. H, 16,16 pCt. N, 0,78 pCt. S, 32,74 pCt. O.

Unter der Einwirkung von Pepsin auf dasselbe Pflanzencasein wurde nach möglichster Entfernung der Nebenprodukte ein Magenpepton (mit noch 2,22 pCt. Asche) erhalten, welches etwas mehr C und O enthält. (In 100 Magenpepton 46,67 pCt. C, 7,12 pCt. H, 16,30 pCt. N, 0,93 pCt. S, 28,98 O.).

Mit Bezug auf die Thatsachen, dass Pepsin vom geronnenen Fibrin ebenso Diastase vom Amylum, oder das eiweissverdauende Ferment von dem durch Alkohol bewirkten Eiweissniederschlag des Pankreas festgehalten wird, hält es *Nasse* (7) für sehr wahrscheinlich, dass die Fermente von ihren specifischen Substraten nicht bloss durch einfache Absorption, sondern durch wirklich chemische Vereinigung festgehalten werden.

Maly (8) gibt in einer vorläufigen Mittheilung wichtige Beobachtungen über die Quelle der Magensaftsäure. Ausgehend von dem Vorgange, dass Säure und speciell Salzsäure nach der Mageninnenfläche gelangt, musste das freigewordene Aequivalent Base irgend wo anders auftreten. Maly gelang es nun, dasselbe wieder im Harne zu finden. Neutralisirte Verf. die in den leeren Magen secernirte Säure mit indifferenten, unlöslichen Körpern, wie kohlensaurem Kalk, Magnesia, oder liess er den secernirten sauren Magensaft durch eine Magenfistel ausfliessen, so ging in zahlreichen (20) Versuchen die vorher saure Reaktion des Harn in eine neutrale oder sogar stark alkalische über, um später nach Aufhören der Magensaftsecretion wieder sauer zu werden. Zur Entscheidung der Frage, ob Milchsäure die Chloride zu zerlegen vermag, dienten Diffusionsversuche in der Art eingerichtet, dass auf den Boden eines Glascylinders verdünnte Milchsäure und Kochsalzlösung geschichtet wurde. 2—10 Tage sich selbst überlassen, war jedesmal in den oberen Schichten mehr Cl, als dem Na äquivalent war, gefunden. In 8 Versuchen ergab sich, dass Na Cl, K Cl, $Ca\,Cl_2$, $Mg\,Cl_2$ durch Milchsäure unter Salzsäureentwicklung theilweise zerlegt wurde und dass die freie Salzsäure, entsprechend ihrem grossen Diffusionsvermögen sehr rasch in die oberen Flüssigkeitsschichten diffundirte.

In weiteren Versuchsreihen stellte M. fest, dass die Magenschleimhaut mit Stärke, oder Trauben- oder Rohrzucker, ja für sich selbst bereits Milchsäurebildung bei 37° C. veranlasst.

Es war somit die Möglichkeit gegeben, dass auch die *lebende* Magenschleimhaut aus dem im Blute befindlichen Zucker (normal etwa 0,15 pCt.) durch Fermentwirkung Milchsäure bildet, welche weiterhin die Zerlegung der Chloride bewirken könnte.

Als jedoch M. durch 0,5 pCt. Phenollösung oder durch 0,04 pCt. arsenige Säure die Entwicklung der stets massenhaft vorkommenden Bakterien verhinderte, und hierdurch also Gährungsprocesse unter Bakterieneinfluss ausschloss, während die durch gelöste — chemische — Fermente bedungenen Spaltungen noch ablaufen konnten, so entwickelten die Schleimhautstückchen keine Säure mehr. Die Milchsäurebildung war demnach nur durch organisirte Fermente hervorgerufen.

Dass im lebenden Magen die Bildung von Milchsäure auch bei Gegenwart von Traubenzucker *nicht* statt findet, zeigte der Versuch, bei welchem einmal dem Magenfistelhund Magnesiamilch in den Magen gebracht und nach einer Stunde die gelöste Magnesia bestimmt wurde. Den nächsten Tag wurde dann ebenso verfahren, aber zur Magnesiamilch noch Traubenzucker hinzugesetzt. Die gelöste Magnesia verhielt sich in beiden Tagen wie 0,04 : 0,042, d. h. es war im Magen trotz Gegenwart des Zuckers keine Säure entstanden.

Die Milchsäure ist demnach bei der Bildung der Magensaftsäure auszuschliessen und die Quelle der freien Salzsäure ist in einem Dissociationsprocesse der Chloride zu suchen.

v. Wittich (10) findet in der Erscheinung, dass Pepsin aus der Pylorusschleimhaut erst nach Behandlung mit Salzsäure oder mit 1 pCt. Kochsalzlösung ausgezogen werden kann, keinen zwingenden Beweis, dass dasselbe hier gebildet worden ist, da, wie Versuche ergeben, das durch Einträufeln in Wasser geronnene Hühnereiweiss wie das Blutfibrin Pepsin absorbiren und dasselbe an Glycerin nur dann abgeben, wenn sie durch Kochsalz oder Säure wenigstens theilweise in den *gelösten* Zustand übergeführt wurden.

Aehnlich halten das nach dem Tode geronnene Protoplasma der Pylorus, und die Fundusdrüsen Pepsin zurück, aber nur soviel, als es zu absorbiren vermag. Indem die Fundusdrüsen einen sehr erheblichen Ueberschuss von Pepsin besitzen, so können sie ihn an Glycerin abgeben, während die Pylorusdrüsen keinen Ueberschuss besitzen und darum das festgehaltene Pepsin erst nach Behandlung mit Säuren abgeben.

Den entscheidenden Versuch Ebstein's und Grützner's, dass die oberflächlichen einer Imbibition vom Magen aus leichter zugänglichen

Schleimhautschichten des Pylorus *weniger* wirksame Auszüge geben, als die tiefer liegenden Schichten, kann von Wittich nach seinen Versuchen nicht bestätigen.

In ihrer Entgegnung heben *Ebstein* und *Grützner* (11) hervor, dass in Fällen, wo von einer Infiltration des Pepsins in die Pylorusschleimhaut gänzlich Abstand genommen werden muss, gleichwohl die tieferen Schichten der Pylorusschleimhaut verdauende Kraft äusserten. In einigen Versuchen verdaute der frisch vom Pylorus abgekratzte Schleim, mit Salzsäure ausgezogen, gar nicht, und obgleich demnach kein Pepsin auf der Oberfläche sich befand, gaben die tieferen Schichten der Schleimhaut wirksame Auszüge. Um jedem Einwand einer postmortalen Infiltration zu begegnen, präparirten E. u. G. an dem aus der Bauchhöhle herausgezogenen Magen eines tief narkotisirten nüchternen Hundes die Muscularis sorgfältig los und trennten dann mit Hülfe einer feinen Scheere und guten Pincette kleine Stückchen der Pylorusschleimhaut ab, ohne jedoch ganz bis zur inneren Oberfläche zu dringen. Auch diese aus der lebenden Schleimhaut geholten, tief liegenden Schichten verdauten rasch Fibrin. Es enthalten somit auch die tiefen, dem lebenden Thiere entnommenen Schichten des Pylorus immer Pepsin.

Grützner (12) beschreibt ein neues Verfahren, die Pepsinmengen colorimetrisch zu bestimmen.

Er behandelt Fibrinflocken mit ammoniakalischer Carminlösung. In 12—24 Stunden färben sie sich durch und durch gleichmässig, verlieren bei dem nachträglichen Abspülen mit Wasser keine Farbe mehr und lassen sich in Glycerin längere Zeit aufbewahren, bis sie etwas Farbstoff abgeben. Behufs des Versuches werden die Flocken nach dem sorgfältigen Abwaschen des Glycerin zu etwa der fünffachen Menge 0,2 pCt. Salzsäure gebracht, so dass sie eine gleichmässig gefärbte, geleeartige Masse mit wenig einzelnen Flocken bilden. Diese geben nun weder an Wasser noch an Verdauungsflüssigkeit (0,2 pCt. ClH) den Farbstoff ab, sobald aber nur eine Spur des Fibrins durch Pepsin verdaut und gelöst wird, geht der rothe Farbstoff in die Flüssigkeit über. G. verwendete zu den Vergleichsbestimmungen Partien der Fibrinmasse im Betrage von $^1/_2$—1 C.-Cm. in 15—20 C.-Cm. der Verdauungsflüssigkeit, welche in einem Probirgläschen mit verschiedenen Pepsinextrakten, oder solchen von verschiedener Verdünnung, versetzt wurden. Aus der Zeit, innerhalb welcher die Flüssigkeit durch die gelösten Fibrinflocken eben erkennbar gefärbt wird, oder aus dem gleichen Farbentone, welchen zwei Verdauungsversuche innerhalb einer gewissen Zeit annehmen, ergibt sich in sehr kurzer Zeit das Verhältniss

der beiden Pepsinmengen in den verwendeten Flüssigkeiten oder deren Verdünnungen.

Nach *Albertino* (13) verhindert der Magensaft die Fäulniss-Erscheinungen von Fleisch oder sonstigen Eiweisssubstanzen nur durch seinen Säuregehalt. Wird die Säure des Magensaftes neutralisirt, oder bringt man noch in reines Wasser Pepsin, so erfolgt die Fäulniss des Fleisches bedeutend schneller, als im Wasser für sich allein. Auch andere Säuren, wie Weinsäure, Ameisensäure, Oxalsäure, Essigsäure und die Mineralsäuren wirken fäulnisswidrig in einer Concentration, wie die der Magensaftsäure.

Nach *Leven* (14) ist allen bisherigen Untersuchern entgangen, dass normaler Darmsaft nicht alkalisch, sondern sauer reagirt, und dass im Dünndarm die Verdauungsvorgänge in derselben Weise fortgehen, wie sie im Magen begonnen haben. Im Allgemeinen reagirt der Inhalt eines vorher nicht durch Operationen verletzten Darmkanales sauer, manchmal neutral, aber nie alkalisch. Die Annahme, dass die Säure von der vorausgegangenen Stärke- oder Zuckernahrung abstamme, ist nicht gerechtfertigt, da Zucker und Milchsäure zu rasch resorbirt, oder in den Mastdarm geführt werden. Frisch gewonnener Darmsaft ist bereits sauer und das Infus des Darmkanales gibt ebenfalls eine saure Flüssigkeit.

Hardy erinnert dagegen an die schon von Hoppe-Seyler gemachte Beobachtung, dass ein mit Carbolsäure versetztes Infus der Darmschleimhaut sauere Reaktion nicht annimmt.

Rabuteau (15) theilt mit, dass die in dem Infuse des Darmkanals auftretende Säure nach seinen Analysen sicher keine Milchsäure ist, und dass er mit der weiteren Untersuchung, die Säure des Darmkanales zu isoliren, beschäftigt sei.

Nach *Laborde* (16) fehlt der sichere Beweis, dass die saure Reaktion des Magensaftes von freier Salzsäure herrührt. Den bekannten Untersuchungen von Bidder und Schmidt ist der Vorwurf zu machen, dass beim Veraschen des Magensaftes sich ursprünglich vorhandene Ammoniak-, Natron-, Kalisalze verflüchtigen und so eine zu geringe Menge von Basen gefunden wurde. Auch das von Rabuteau angegebene Verfahren (vgl. diese Ber. S. 235) *freie Salzsäure* aufzufinden ist, wie Laborde's Versuche ergeben, nicht beweisend, da bei Gegenwart von *freier Milchsäure* und *Chlornatrium* eine Umsetzung erfolgt, und nunmehr nach dem Rabuteau'schen Verfahren salzsaures Chinin, aber nicht ein der vorhandenen freien Milchsäure entsprechendes Chininsalz erhalten wird.

Nach Laborde's Untersuchungen enthält der Magensaft freie Milchsäure, und nicht einmal Spuren von Salzsäure.

1) Während verdünnte Salzsäure (1, 0,5 und 0,25 pro Mille) Stärkemehl bei 155° C. im zusammengeschmolzenen Rohre nach 2 Stunden vollständig in Zucker und Dextrin umwandelte, traten unter den gleichen Bedingungen nur Spuren von Zucker auf, wenn normaler Magensaft als Zusatz zu den 3 Gm. Stärkemehl gegeben wurde, dagegen erfolgte die Einwirkung, sobald zum Magensafte eine Spur Salzsäure gefügt war.

2) In 50 C.-Cm. Wasser wurden 0,050 Gm. krystallisirter Rohrzucker gegeben und diese dann Lösung während 10 Minuten einmal mit 0,005 Gm. Salzsäure gekocht, dann mit 0,0112 Gm. Milchsäure und mit einer solchen Menge Magensaft, dass dessen Säuregrad der Milchsäure entsprach. Im ersten Falle waren 74 pCt. des Rohrzuckers, im zweiten Falle 34 pCt., im dritten Falle 38 pCt. in Traubenzucker verwandelt. Eine Spur von Salzsäure (0,002 Gm.) zum Magensaft gesetzt bewirkte eine vermehrte Umwandlung (57,6 pCt.) in Traubenzucker.

3) Um als Vorlesungsversuch die Abwesenheit der Salzsäure im Magensafte zu zeigen, füllt L. ein Glas mit Salzsäure (1 Gm. in 1000 C.-Cm. Wasser), ein zweites mit Milchsäure in derselben Concentration. und ein drittes, welches Magensaft enthält, der bis zum gleichen Säuregrade mit Wasser verdünnt ist.

In jedes der Gläser kommt nun die gleiche Menge (ca. 3 C.-Cm.) einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Anilin und noch 2—3 Tropfen von in Wasser vertheiltem Bleihyperoxyd. In dem Glase mit Salzsäure entsteht sofort eine tiefbraune Mahagonifarbe, während das Glas mit der Milchsäure und dem Magensafte die absolut gleiche weinrothe Farbe zeigt. In Magensaft, dem nur Spuren von Salzsäure zugesetzt wurden, bildet sich hingegen sofort die charakteristische mahagonibraune Färbung.

Schultze (17) theilt einen in der Klinik des Herrn Prof. Friedreich beobachteten Fall von Bildung brennbarer Gase im Magen mit. Der 25jährige Mann entleerte fast täglich reichliche Mengen von stark sauren, nach Bierhefe riechenden Massen mit zahlreichen Sarcineballen und Gährungspilzen. Die angewendeten Medicamente wie Kohle, Carbolsäure, Schwefelsäure, Glycerin waren ohne Erfolg geblieben. (Die Magenpumpe war zur Zeit des Falles noch unbekannt.)

Die Ructus, welche der Kranke namentlich zur Zeit vor dem Erbrechen ausstiess, entzündeten sich am Lichte unter einem leichten Knall und gaben eine bis fusslange bläuliche Flamme vor dem Munde des Kranken.

Die von Prof. Carius ausgeführte Analyse gab für 100 Volumen Gas (über Wasser aufgefangen)

Kohlensäure	26,56 pCt.	28,45 pCt.
Wasserstoff	32,30	31,55
Sumpfgas	0,34	0,24
Sauerstoff	7,36	6,82
Stickstoff	33,44	32,94

Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff konnten nicht aufgefunden werden.

Sauerstoff und Stickstoff waren nahezu in dem Verhältnisse wie in der atmosphärischen Luft vorhanden.

Für den Vorgang der Buttersäuregährung im Magen sprach nicht bloss das Vorkommen von CO_2 und H in annähernd dem gleichen Volumen, sondern auch die von Carius im frisch Erbrochenen aufgefundenen Mengen von Buttersäure (bis 5 Gm. Buttersäure in dem auf einmal Erbrochenen).

Ewald (18) theilt ebenfalls den Fall mit, dass ein Individuum in Perioden beträchtliche Mengen eines brennbaren Gases durch Ructus entleerte und sehr saure Magenflüssigkeiten erbrach. Der Zustand epuerte lange ohne wesentliche Beschwerden.

Die auf einmal entleerten Gasmengen betrugen 100—150 C.-Cm. und hatten die Zusammensetzung:

	1. Probe	2. Probe
Kohlensäure	17,40	20,57
Wasserstoff	21,52	20,57
Grubengas	2,71	10,75
Oelbildendes Gas	Spuren	0,20
Sauerstoff	11,91	6,52
Stickstoff	46,44	41,38

Schwefelwasserstoff kam in Spuren vor.

Die von Dr. Rupstein vorgenommene Untersuchung des Erbrochenen ergab die Anwesenheit von Essigsäure, von Zucker, Milchsäure und Buttersäure. Die Versuche aus Mischungen der in Frage kommenden N haltigen und N losen Nährstoffe durch Gährung Sumpfgas zu erhalten, blieben erfolglos, es wurde nur N, H und CO_2 aufgefunden.

Nach *Leven* (19) zeigt der Magensaft des Hundes eine verschiedene Zusammensetzung je nach der Natur der eingeführten Nahrung (Fleisch, Fett). Er beobachtet sogar Unterschiede im Magensafte, je nachdem 200 Gm. oder 100 Gm. Fleisch gefüttert waren. Bei Einnahme von stickstofffreien Substanzen wird kein Magensaft abgesondert, dagegen findet eine Hypersecretion einer neutralen oder zur Eiweiss-

verdauung nicht geeigneten Flüssigkeit statt. Ferner werden die Eiweisssubstanzen (Fleisch, Hühnereiweiss), im Magen nicht verdaut, sondern nur erweicht und mechanisch vertheilt.

Nach *Juventin* (20) enthalten alle erbrochenen Flüssigkeiten eine bestimmte Menge Harnstoff, welcher auch normal im Magensafte vorkommt. Seine Menge entspricht hier der in der Blutflüssigkeit vorkommenden Qualität.

Die Durchschnitte frischer Leichen im festgefrornen Zustande ergeben nach *Braune* (21), dass der Pylorus bei *leerem* Magen in der Mittellinie und zwar in der Höhe des ersten Lendenwirbels bis elften Brustwirbel steht, bei *gefülltem* Magen hingegen entsprechend dem Grade der Füllung bis zu 7 Cm. nach rechts von der Mittellinie zu liegen kommt.

Auch der senkrechte Theil des Duodenum zeigt eine gewisse Beweglichkeit, insofern es durch ein stark gefülltes Colon ascendens von rechts nach links der Mittellinie des Körpers zugeschoben wird.

Das untere Querstück des Duodenums scheint vollkommen unbeweglich in seiner Lage zu stehen.

Czerny und *Latschenberger* (22) untersuchen die Resorptionsverhältnisse im Rektum des Menschen. Das Darmstück besass von der Fistelöffnung bis zum Anus 29—30 Cm. Länge.

Die verdauende Thätigkeit ist hier keine hervorragende. Coagulirtes Hühnereiweiss wurde selbst während eines zwei und ein halb monatlichen Verweilens nicht wesentlich verändert, Fette wurden nicht emulgirt, und bestehende Emulsionen wurden wieder aufgehoben. Die Resorptionsversuche ergaben, dass lösliches Eiweiss unverändert aufgenommen wurde, ebenso Fettemulsionen und Kleister. Kochsalz hinderte oder hob sogar die Resorption von Eiweiss vollständig auf.

Die absoluten Quantitäten von resorbirtem Eiweiss betragen (auf den ganzen Dickdarm berechnet) etwa 6 Gm. trockenen Eiweisses im Tage.

Albertino (23) untersucht bei einem Falle von widernatürlichem After und bei Hunden mittelst Klystire die Verdauungsvorgänge im Dickdarm. Der von Zeit zu Zeit abgehende fadenziehende Schleim reagirte alkalisch und enthielt Schleim- und Epithelzellen.

Feste Eiweissstückchen erfuhren im Dickdarm keine Veränderungen oder gingen bei langem Verweilen in einen nach Faeces riechenden Detritus über. Flüssiges Milch- oder Hühnereiweiss wird ebenfalls nicht verändert und was resorbirt ist, wird grössten Theils im Harne ausgeschieden. Die Fette werden im Dickdarm in eine Emulsion verwandelt und zum Theil entleert, Zucker erleidet eine Umwandlung in Glucose und dann in Milch- und Buttersäure.

Zahlreiche Injektionsversuche an Hunden führen A. zu dem Resultate, dass das Leube'sche Pankreasinfus in der Ausführung schwierig und im Erfolge unsicherer ist, als Fleischklystire mit Pepsin oder Magensaft.

[Es ist *Hansen* (24) gelungen eine wirklich haltbare, constant und sehr kräftig wirkende Labflüssigkeit darzustellen. Da der Verf. auf sein Verfahren ein Patent gelöst hat, wird die Darstellungsweise nicht näher angegeben; doch wird angedeutet, dass die Einwirkung einer Säure auf die Magenschleimhaut (wie es von Hammarsten zuerst angegeben wurde) hierbei eine wesentliche Rolle spielt. Die Flüssigkeit „patenteret Ostelöbe-Extrakt" genannt, wurde in obiger Mittheilung bezüglich ihrer Stärke dahin bezeichnet, dass 1 Gewichtstheil derselben bei 28° R. in 45 Minuten 5000 Gewichtstheile coagulirt, wonach dann die zur Darstellung von 1000 Pfund Käse nöthige Menge der Flüssigkeit 15—20 Sgr. kosten würde. Neuerdings ist es ihm aber gelungen das Präparat (ohne Erhöhung des Preises) noch weit kräftiger zu machen, sodass nun zur Coagulation von 1000 Pfund Milch nur erforderlich ist:

	in 45 Minuten	in 40 Minuten	in 35 Minuten	in 30 Minuten	in 25 Minuten
bei 28° R.	45 Gm.	50 Gm.	57,5 Gm.	67,5 Gm.	80 Gm.
25° -	55 -	62,5 -	72,5 -	85 -	100 -
22° -	70 -	80 -	92,5 -	107,5 -	125 -

Dieses Präparat, das bei den Landwirthen des Inn- und Auslandes bereits viel Anerkennung und Eingang gefunden hat, dürfte auch die Aufmerksamkeit der Physiologen und physiologischen Chemiker verdienen. *P. L. Panum.*]

Ebstein (25) wiederholt die Versuche von Schiff, wonach die Magenschleimhaut nach Durchschneidung der Thalami optici und Pedunculi cerebri hämorrhagische Infiltrationen und Erweichungen zeigt. Die gleichen Veränderungen neben sehr hochgradigem Oedem der Submucosa beobachtet nun Ebstein nach ganz umschriebener Verletzung der Vierhügel, nach Verletzung des Halstheiles des Rückenmarkes, nach wiederholter Reizung sensibler Nerven, Verletzung des Gehörlabyrinth, sowie nach allen Zuständen hochgradiger Dispnöe (z. B. beim Einsetzen sehr enger Kanülen in die Trachea) oder Verletzung des N. phrenicus, nach Strychninvergiftung etc. Die Gründe der Veränderungen in der Magenschleimhaut sind demnach weniger in der von Schiff angenommenen Verletzung der centralen Bahnen der vasomotorischen Magennerven als in einer Blutdruckerhöhung zu suchen, welche zu Blutextravasaten mit nachfolgender Geschwürsbildung führte.

II.

Leber. Galle. Milz.

1) *Salamon, G.,* Ueber die Bildung des Glykogens in der Leber. Virch. Arch. Bd. 61. S. 343—377.
2) *Goldstein, L.,* Beiträge zur Lehre von der Glykogenbildung in der Leber. Verh. d. Würzb. ph. m. Ges. N. F. VII. S. 218—236.
3) *Salamon, G.,* Der Glykogengehalt der Leber beim neugebornen Kinde. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 738—741.
4) *Naunyn,* Beiträge zur Lehre vom Diabetes mellitus. Arch. f. exp. Path. III. S. 85—104 u. 157—171.
5) *Strokowsky, W.,* Zur Frage über das unlösliche Glykogen Dähnhardt's. Moskauer ärztlicher Anzeiger Nr. 4. 1873. (Russisch.)
6) *Picard, P.,* Observations sur la glycogénie chez un certain nombre d'animaux marins. Gaz. méd. de Paris. p. 617—618.
7) *Hüfner, G.,* Schnelle Darstellung von Glykocholsäure. J. f. pr. Chem. N. F. X. S. 267—268.
8) *Zeller, A.,* Zur Darstellung des Glykols. J. f. pr. Chem. N. F. X. S. 268—270.
9) *Zeller, A.,* u. *Hüfner, G.,* Eine neue Darstellungsweise des Glykols. Ebend. S. 270—271.
10) *Fittig, R.,* Notiz über die Zusammensetzung des wasserhaltigen glykolsauren Calciums. J. f. pr. Chem. N. F. X. S. 271—272.
11) *Feltz, V.,* et *Ritter, E.,* Action des sels acides biliaires. Compt. rend. T. 79. p. 131.
12) *Dieselben,* Etudes cliniques et expérimentales sur l'action de la bile et de ses principes et expérimentales dans l'organisme. Journ. de l'anat. et de la phys. p. 301—409. (S. diese Ber. oben S. 76.)
13) *Dieselben,* Action des sels biliaires sur l'économie. Ebend. p. 561—588. (S. diese Ber. oben S. 76.)
14) *Thudichum,* Untersuchungen über Bilirubin. Ber. d. d. chem. Ges. 7. Jahrg. S. 1551.
15) *Maly, R.,* Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe. Sitzb. d. Acad. d. Wiss. zu Wien. LXX. Bd. III. Abth. Juliheft.
16) *Vierordt, K.,* Physiologische Spektralanalysen. Zeitschrift f. Biolog. X. S. 21—58 u. 399—409.
17) *Nasse* (Marburg), Ueber das Vorkommen von Gallenfarbstoff im Urin. Sitzb. d. Ges. zur Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. 1873. Nr. 2.
18) *Tarchanoff, Fürst, J.,* Ueber die Bildung des Gallenfarbstoffes aus Blutfarbstoff im Thierkörper. Pflüg. Arch. IX. S. 53—65.
19) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Gallenfarbstoffbildung. · Ebenda. IX. S. 329—334.
20) *Prevost, J. L.,* Note relative à l'action de la muscarine sur les sécrétions pancréatique, biliaire, urinaire. Compt. rend. T. 79. p. 381—384. (Vergl. oben p. 42.)
21) *Almkvist, E.,* Kan galla och svafvelsyra tjena saasom reagens paa glycosider? Upsala läkareförenings förh. Bd. 9. p. 311.

22) *Trifanowsky, D.,* Ueber die Zusammensetzung der menschlichen Galle. Pflüg. Arch. IX. S. 493.
23) *Almkvist, E.,* Om Lim och galla. Upsala läkareförenings förh. Bd. 9. p. 319.
24) *Williams, Charles, H.,* Experiments on the action of bile in promoting the absorption of fats. Boston med. Journ. 1874.
25) *Malassez, L.,* et *Picard, P.,* Recherches sur les modifications qu' éprouve le sang dans son passage à travers la rate, au double point de vue de sa richesse en globules rouges et de sa capacité respiratoire. Compt. rend. T. 7. p. 1511.
26) *Nasse* (Marburg), Ueber Eisengehalt der Milz. Sitzb. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg. 1873. Nr. 2.

Nach *Salamon* (1) bedingen die in der quantitativen Bestimmung des Glykogens gelegenen Fehler bei Einhaltung der Vorsichtsmassregeln in der Analyse keine so störenden Momente wie die individuellen Eigenthümlichkeiten der Versuchsthiere selbst. (Hinsichtlich der sorgfältig beschriebenen Bestimmungsmethode wird auf das Original verwiesen.) Negative Versuchsergebnisse treten nämlich oft unerwartet auf, und nur eine grössere Anzahl von Experimenten berechtigt zum Ausschlusse der widersprechenden und ihren Ursachen nach unbekannten Befunde.

Um den Einfluss verschiedenartiger Ernährung auf den Glykogengehalt der Leber erkennen zu können, wurden stets durch Hunger vorher glykogenfrei oder -arm gemachte Kaninchen verwendet.

Darreichung von Leim erhöht den Glykogengehalt der Leber. Durch Fette (Olivenöl) wurde entgegen den bisherigen Annahmen eine deutliche wenn auch geringe Glykogenvermehrung constatirt. Die zwei Versuche mit Seifenfütternng gaben keine Entscheidung über Glykogenbildung, so dass unbestimmt bleibt, ob der Einfluss der Fette auf den Glykogengehalt in dem Glycerin des Neutralfettes zu suchen ist. Indem Salamon's Versuche die Glykogenbildung durch Traubenzucker, Rohrzucker und Milchzucker weiter feststellen, ergaben Fütterungen mit linksdrehender Lävulose (aus Inulin dargestellt) die vermehrte Bildung des Glykogens mit derselben optischen Wirksamkeit wie nach Rohrzuckerfütterung. 12 Versuche mit Mannit ergaben entweder keine oder nur eine sehr geringe Glykogenbildung. Der Versuch Acetylglykogen durch Fütterung mit Monacetylsaccharose zu erhalten, gelang nicht, indem letzteres im Körper in Essigsäure und Zucker zerfiel und letzterer wie gewöhnlich als Glykogenbildner wirkte.

Goldstein (2) wandte zur quantitativen Glykogenbestimmung eine neue Methode an, welche auf der Braunfärbung des Glykogens durch Jod beruhte. Hiezu wurde 1 C.-Cm. resp. 2, 3 u. s. w. C.-Cm. einer Normalglykogenlösung (mit 1 pM. Gehalt) mit 1 C.-Cm. einer Jod-Jodkaliumlösung versetzt und in parallelwandigen Kästchen neben einander gestellt.

Sie bildeten die Farben- resp. Gehaltscala, nach welcher sich aus der mehr oder weniger dunklen Färbung des frisch bereiteten Leberextraktes mit grosser Sicherheit und Leichtigkeit der Glykogengehalt ergab.

Die Versuchsresultate von G. zeigen, dass die Einspritzung von Traubenzucker in das Blut nephrotomirter wie unverletzter Hungerkaninchen eine Vermehrung des Leberglykogens zur Folge hat, obgleich Verf. niemals eine so beträchtliche Zunahme beobachtete, wie sie Dock (vgl. diese Ber. Bd. I S. 419) angibt und er auch die Leber der Controllthiere trotz ziemlich langer Hungerzeit niemals vollständig glykogenfrei fand. Dagegen konnte bei Fröschen die Ablagerung von Glykogen nach Einführung von Zucker in den Magen wie in den Lymphsack mit aller Sicherheit nachgewiesen werden, da die Winterfrösche, in Folge des langen Hungers, meist vollständig glykogenfreie Leber besitzen. Eiweisspeptone ins Blut eingespritzt waren nicht im Stande die Leber in nennenswerther Weise glykogenreicher zu machen.

Salamon (3) bestimmt die Glykogenmenge bei Neugebornen, deren Lebern möglichst schnell nach dem Tode (durch Kephalotripsie) zur Untersuchung gelangt waren. In einem Falle gab die Leber der 4000 Grm. schweren Frucht (7 Stunden nach dem Tode untersucht) 1,2 Grm. Glykogen; im zweiten Falle lieferte die 238 Grm. schwere Leber (32 Minuten nach dem Tode untersucht) die bedeutende Menge von ca. 11 Grm. Glykogen.

Nach *Naunyn*'s (4) Untersuchungen ist Zucker ein normal vorkommender Bestandtheil der Galle. Er findet sich meistens in der aus der Choledochusfistel gewonnenen Galle; häufig auch in der Blasengalle frisch getödteter Thiere. Nach gelungenem Diabetesstich enthält die Galle stets Zucker. Ferner scheint der Zuckergehalt der Galle unabhängig von der Nahrungsaufnahme zu sein. (Weiteres über Glykogengehalt der Leber vgl. unten Kap. VII Diabetes.)

[In Hinsicht auf die verschiedenen Angaben Dähnhardt's und Luchsinger's verfolgte *Strokowsky* (5) unter Prof. Buloginsky's Leitung diesen Gegenstand weiter. Zuerst überzeugte S. sich, dass das von Luchsinger angegebene Reagens (sehr schwache strohgelbe Lösung von Jod und Jodkalium) auf Glykogen bei weitem das beste sei, er konnte damit sogar 0,0001 pCt. Glykogen nachweisen, so dass eine Leber, deren wässriger selbst concentrirter Auszug keine derartige Reaktion gibt, als glykogenfrei anzusehen sei. Zur Probe füllte S. gewöhnlich zwei Reagenzröhrchen gleichen Diameters mit dieser Lösung zur einen fügte er die zu untersuchende Flüssigkeit, zur andern Wasser hinzu. Trat die Reaktion ein, so wurde noch auf das Verschwinden derselben beim Erwärmen und Wiederauftreten beim Kaltwerden Rücksicht genommen

Verf. führte die Versuche aus an Kaninchen, Hunden und Hühnern. Die Lebern wurden 17—23 mal mit Wasser ausgezogen, bis im Auszuge mit dem genannten Reagens kein Glykogen mehr nachzuweisen war; der Rest wurde noch mehrmals mit Wasser ausgezogen und hierauf mit Speichel vermischt; den nächsten Tag konnte man im Filtrate davon Zucker nachweisen (es erfolgte Reduktion des Kupfersalzes mit Ausscheidung von Kupferoxydul). S. fand auch, dass durch Kochen mit Kalilösung das Glykogen nicht zersetzt wird. Endlich machte Verf. einen Versuch an einem Hunde, der 8 Tage hindurch gehungert, lediglich Wasser erhalten hatte; hier fand sich überhaupt kein Glykogen, das in Folge des Hungers aus der Leber ganz verschwunden ist; gleichwohl liess sich, wenn er dieselbe mit Speichel versetzte, nach 24 Stunden 1,143 pCt. Zucker darin nachweisen. Ganz ähnliche Resultate bekam S. bei 5 Hühnern, 5 Kaninchen und 7 Hunden. Verf. kommt zu dem Resultate, dass in der Leber in der That eine Substanz enthalten sei, die ähnlich dem Glykogen mit Speichel Zucker bildet, dass daher die Behauptungen Hensen's und Dähnhardt's, was den unlöslichen Rest anbetrifft, richtig seien. Der Verfasser stimmt ebenfalls mit Dähnhardt überein, was die Einwirkung mancher oxydirender Substanzen auf diesen unlöslichen Rest der Leber anbetrifft. Er verwendete gewöhnlich Chlor und kam in den meisten Fällen zu ähnlichen Resultaten. In dem Filtrate des so behandelten Restes entstand durch Alkohol ein reicher flockiger Niederschlag, der in Wasser löslich war, mit Jod-Jodkalium die Glykogenreaktion gab und mit Speichel Zucker bildete. Der Verf. stimmt mit Dähnhardt nur insofern nicht überein, als der letztere bei Abwesenheit von Glykogen auch keinen unlöslichen Rest gefunden hat, Verf. aber beim hungernden Hunde, dessen Leber vollkommen glykogenfrei war, durch Vermischen derselben mit Speichel Zucker und durch Behandlung mit Chlorwasser Glykogen erhielt. *Nawrocki.*]

Picard (6) constatirte das Vorkommen von Glykogen in der Leber von Fischen und in niederen Thieren. Zur quantitativen Bestimmung des Glykogens verwandelte P. dasselbe in Zucker, titrirte diesen nun mit Fehling'scher Lösung und berechnete hieraus das Glykogen Die gewonnene Zuckermenge schwankte für 1000 Grm. Leber bei den Knochenfischen von 11—64 Grm.; bei den Knorpelfischen von 3—16 Grm. Zucker. 1000 Grm. Leber der Crustaceen enthielt 3—5 Grm. Zucker, die der Mollusken im Mittel nur 2,0 Grm.

Die Umwandlung des Glykogens in Zucker erfolgt bei den Fischen sehr langsam und ½ Stunde nach dem Tode war der ursprünglich sehr geringe Zuckergehalt kaum vermehrt.

Nach *Hüfner* (7) gelingt es in sehr kurzer Zeit reine Glykocholsäure in grossen Mengen darzustellen, wenn *ganz frisch* aus der Gallenblase entleerte Rindsgalle in einen engen Cylinder gebracht, mit Aether überschichtet und dann mit starker Salzsäure (5 Vol.-pCt. der Galle) versetzt wird. In wenigen Minuten scheidet sich die Glykocholsäure als feste Krystallmasse aus, welche durch Auswaschen und einmaliges Umkrystallisiren vollständig rein erhalten wird.

Nachdem *Zeller* (8) in Hüfner's wie auch Abbot in Kolbe's Laboratorium vergeblich die von Demole angegebene Methode zur schnellen Darstellung des Glykols versucht hatten (16—18 stündiges Erhitzen von 102 Grm. trocknen essigsauren Kalis und 195 Grm. Aethylenbromid mit 200 Grm. 80grädigen Alkohol) gelang *Zeller* und *Hüfner* (9) die Darstellung des reinsten Glykols, als sie, statt Alkohol und essigsaures Kali zu nehmen, 1 Molekül kohlensaures Kali in wässriger Lösung mit 1 Molekül Aethylenbromid 10 Stunden lang am Rückflusskühler kochten.

Fittig (10) macht auf die weitere Verbreitung findende, aber irrige Formel des wasserhaltigen glykolsauren Calciums aufmerksam. Während dieses mit 27—28 pCt. Wasser nach den übereinstimmenden Resultaten der Analysen die Formel $(C_2\ H_3\ O_3)\ 2Ca + 4H_2O$ hat, gibt Fahlberg die nicht zutreffende Formel

$$\left.\begin{matrix} CH_2\ HO\ COO \\ CH_2\ HO\ COO \end{matrix}\right\} Ca + 2H_2O$$

und Carius $(C_2\ H_3\ O_3)\ 2Ca + (H_2O)_2$.

Nach *Thudichum* (14) absorbirt Bilirubin Bromdämpfe und der hierbei entstehende Körper (Dibrombilirubin) löst sich in Alkohol mit tief violetter Farbe.

Nach *Maly* (15) sind die Ochsengallensteine das geeignetste Material zur Darstellung von Bilirubin, da sie sich durch sehr hohen Gehalt an Bilirubin 30—45 pCt. auszeichnen. Die Untersuchung einer grösseren Menge (ca. 11 Grm.) Gallensteinpulver ergab für 100 Theile bei 100° C. getrocknet

In Wasser lösliche Gallenstoffe	18,09 pCt.
Aetherextrakt (Fett)	5,28
Phosphate und an Bilirubin gebundene Erden	1,41
Bilirubin	28,10
Rückstand und Verlust	47,13

Hinsichtlich der Analysenmethoden und der Verwendung eines kleinen Extraktionsapparates, um quantitativ zu extrahiren, wird auf das Original verwiesen.

Zur Feststellung der Biliverdinzusammensetzung und zur Entschei-

dung der Annahme von Thudichum, dass das Bilirubin unter Abspaltung von CO_2 in Biliverdin übergehe, untersuchte M. nochmals ein aus reinstem Bilirubin durch langsame Oxydation an der Luft hergestelltes Biliverdin. Die Analyse hievon ergab C_{16} H_{18} N_2 O_4 (= C 63,58 pCt., H 5,96 pCt., N 9,26 pCt.) eine Formel, welche sich von der des Bilirubin's nur durch einen Mehrgehalt von O unterscheidet. 100 Theile Bilirubin müssten hiernach 105,6 Theile Biliverdin geben und in der That fand M. durch Versuche, dass für 100 Bilirubin nach Uebergang in Biliverdin 104,3 Theile erhalten wurden. Die gleichzeitige Bildung farbloser Nebenprodukte wurde durch vergleichende Wägungen ebenfalls ausgeschlossen.

v. Vierordt (16) gab in seiner Photometrie des Absorptionsspektrums (s. diese Berichte Bd. I S. 403) die Anhaltspunkte aus der gemessenen Helligkeit eines abgegränzten Spektralbezirkes die absolute oder relative Menge eines Farbstoffes schnell und sicher zu bestimmen, und zwar in Quantitäten, wie sie der Waage nicht im Entferntesten mehr zugänglich sind, sowie in Verdünnungen, in welchen Farbstoffe keine Absorptionsbänder mehr geben.

Die Untersuchung einiger gelber Farbstoffe des Körpers zeigte wesentliche optische Verschiedenheiten. Das Pigment des Blutserums und einer Hydroceleflüssigkeit stehen einander näher als der gelbe Farbstoff des Harns. Jedoch ist der Absorptionscoëfficient des Blutserums etwa 6 mal grösser als der der beiden andern Flüssigkeiten.

Durch die Photometrie vermochte v. V. ferner in einem path. Harn neben vermehrtem Normalfarbstoff die nachträglich durch die Analyse bestätigte Gegenwart von Indigo nachzuweisen, und durch Vergleichung mit käuflichem Indigkarmin (die photometrische Untersuchung von *reinem* Indigblau wird später folgen) ergab der path. Harn einen Gehalt von $^1/_{73500}$ an blauem Farbstoff.

Da zur quantitativen Bestimmung der Farbstoffe die vorhergehende photometrische Untersuchung der einzelnen Absorptionsspektren nöthig ist, theilt V. die aus reinstem Bilirubin- und Biliverdinlösungen erhaltenen Werthe ihrer Absorptionsspektren mit. Die Unterschiede der Absorptionsfähigkeit der reinen Farbstoffe sind für die Einzelfarben des Spektrums übersichtlich in Curven dargestellt. Mit Berücksichtigung der gewonnenen Resultate wurde in einer Schweinegalle als ganz vorzugsweise vorkommend Bilirubin nachgewiesen und zwar in einer Menge von $^1/_{3000}$.

Die Spektralanalyse einer alkoholischen Lösung von Choletelin (dieses wie obige Gallenfarbstoffe von Maly dargestellt) ergab die wesentlichsten spektro-photometrischen Unterschiede gegenüber dem Hydro-

bilirubin, insofern letzteres nicht blos ein charakteristisches Band zwischen E_{63} F — F besitzt, sondern auch sämmtliche Spektralfarben viel stärker als Choletelin absorbirt. Die spektralanalytische Untersuchung ergab somit ebenfalls den chemischen Unterschied beider Substanzen.

Nasse (17) beobachtet (bei Wiederholung der Naunyn'schen Versuche), dass nach Einführung grösserer Mengen aufgelöster Blutkörperchen in den Magen eines Hundes nicht in dem Urin des ersten Tages, sondern dem des zweiten und dritten Tages geringe Mengen Gallenfarbstoff auftraten.

Fürst Tarchanoff (18) wiederholt die von Steiner (d. Ber. Bd. II S. 364) ausgeführten Untersuchungen, nach welchen durch Wasserinjektion in die Blutgefässe kein Gallenfarbstoffaustritt im Harne beobachtet wird. T. erhebt gegen dieses Resultat Steiner's den Einwand, dass nach Ausfällen des Eiweisses im Harne, sowie sogar nach dem blossen Kochen von gallenfarbstoffhaltigem Harne (*Prussac:* Centralblatt 1867 Nr. 7) die Gmelin'sche Reaktion nicht mehr gelingt.

T. führt die Injektion von reinen Hämoglobinlösungen an Hunden aus, welchen zur Aufsammlung des Harns Canülen in die Ureteren gebunden waren. Jedesmal wurde der Harn *vor* der Einspritzung der Hämoglobinlösung noch auf Gallenfarbstoff untersucht. Zur Prüfung des Gallenfarbstoffes versetzte T. eine frische Harnportion mit Kalkwasser, leitete einen Strom CO_2 durch die Flüssigkeit und filtrirte den Niederschlag (nach 24 Stunden) ab. Der noch feuchte Niederschlag wurde dann in Essigsäure gelöst und mit dieser Lösung die Gmelin'sche Gallenfarbstoffreaktion ausgeführt.

In zwei Versuchen, bei welchen Hämoglobinlösung in die Jugularvene injicirt wurde, constatirte T. das Auftreten von Gallenfarbstoff im Harn. Geringere Mengen des Gallenfarbstoffes erschienen im Harn, als destillirtes Wasser injicirt wurde, kein Gallenfarbstoff als Folge tiefer und langer Chloroformnarkose.

Injektion von verdünnter Blutfarbstofflösung in die Vene eines Hundes mit permanenter Gallenblasenfistel ergab eine höchst bedeutende Vermehrung des Gallenfarbstoffes der Galle, während die ausgeschiedenen Gallensäuren nicht unbedeutend verringert waren.

Der Gallenfarbstoffgehalt wurde nach der Farbenintensität durch Vergleichung der Galle vor und nach der Einspritzung annähernd ermittelt.

In weiteren Versuchen beobachtet *Fürst Tarchanoff* (19), dass die aus einer permanenten Gallenfistel ausgeschiedene Galle nach Injektion von Wasser wie von Bilirubinlösung absolut sehr viel reicher an Gallenfarbstoff, aber ärmer an festen Bestandtheilen wird. Das ins Blut ein-

gespritzte Bilirubin tritt sehr bald in der Galle wieder aus, während im Harne nicht einmal Spuren von Gallenfarbstoff aufgefunden werden können.

Die Leber vermag demnach den im Blute gelösten Gallenfarbstoff mit grosser Leichtigkeit aufzunehmen und in der Galle auszuscheiden.

[*Almkvist* (21) zeigt, dass die von Brunner vorgeschlagene Anwendung der Pettenkofer'schen Reaktion (Galle, Schwefelsäure und eine Spur von Zucker) zum Nachweis von Glykosiden, und namentlich von Digitalin unbrauchbar ist. Ausser Zucker und einigen Glykosiden geben nämlich auch Dextrin, Amylum, Inulin, Papier, Leinwandfäden, Schwefelhölzchen, Staub u. s. w. dieselbe Reaktion. Ein negatives Verhältniss ergaben dahingegen Alkaloide, Inosit, Weinsäure und Oxalsäure. Wenn mittels dieser Reaktion ein Glykosid, speciell Digitalin, nachgewiesen werden sollte, so müsste dieses also rein sein. Dass Brunner in einem Infus von Digitalisblüthen mittels dieser Reaktion Digitalin nachgewiesen haben will, beweist nichts, weil die Digitalisblüthen Zucker enthalten; dass er in Bier Digitalis nachgewiesen haben will, beweist auch nichts, weil ein Tropfen Bier immer (wahrscheinlich durch seinen Dextringehalt) eine recht schöne Pettenkofer'sche Reaktion gibt. *P. L. Panum.*]

Trifanovsky (22) untersucht die Zusammensetzung menschlicher Galle, welche (aus Leichen entnommen) in einer Menge von 529,611 Gr. von Individuen, die an den verschiedensten Krankheiten gestorben waren (Galle I), und 306,628 Gr. Galle von Leichen, deren Leber sich normal befand, (Galle II) gesammelt wurde.

Nach den im Original ausführlich angegebenen Untersuchungsmethoden, wurde gefunden in

	Galle I.		Galle II.	
Wasser	90,878		91,079	
Feste Stoffe	9,122		8,921	
A. unslöslich in Weingeist	2,808		1,636	
		Asche		Asche
1) löslich in Wasser u. Essigsäure	0,134	0,082	0,323	0,120
2) Mucin u. phosphorsaures Eisen	2,674	0,191	1,311	0,013
B. unlöslich in absolutem Alkohol	0,846		1,820	
1) vor der Fällung mit Aether	0,760	0,442	1,723	0,514
2) nach der Fällung mit Aether	0,086		0,096	0,060
C. löslich in absolutem Alkohol				
1) vom Aether aufgenommen	0,835		1,023	
a. Cholesterin	0,251		0,335	
b. Lecithin	0,524		0,017	
c. Fett			0,359	
d. Seife	0,06		0,312	
2) durch Aether gefällt	4,633		4,444	

Der letzte durch Aether hervorgerufene Niederschlag wird in der Regel als aus gallensauren Alkalien allein bestehend angenommen; die Untersuchung des Niederschlages jedoch ergab, berechnet aus der gefundenen Cholalsäure und dem Schwefelgehalte für die Gesammtgalle:

	Galle I.	Galle II.
Gallensaure Salze . . .	2,854	2,362
Seife	0,816	1,632

Weitere Untersuchungen über die Identität der menschlichen Cholalsäure mit der der Rindsgalle, über eine Verbindung von Neurin mit Gallensäuren oder fetten Säuren, sowie über letztere selbst, werden für später in Aussicht gestellt.

[Nach *Almkvist* (23) gibt Galle mit einer angesäuerten Leimlösung (von Schafen, Kälbern, Ochsen, Gänsen, Schweinen — immer nach Entfernung des Schleims) einen sehr fein vertheilten Niederschlag, der sich nicht abfiltriren lässt, der aber bei Aufbewahrung in gewöhnlicher Zimmertemperatur zu zähen harzähnlichen Klumpen zusammenballt. Dieser Niederschlag, welcher auch dann entsteht, wenn die angewandte Galle nicht durch verdünnte Säuren gefällt wird, ist im Ueberschuss von Galle leicht löslich, und derselbe enthält sowohl die wesentlichen Bestandtheile der Galle als auch Leim. Die Fällung des Leims durch Galle ist jedoch nicht vollständig. Je mehr Säure die Leimlösung enthält, desto mehr Galle ist zur Lösung des Niederschlags erforderlich. Der durch Galle mit angesäuerter Leimlösung hervorgebrachte Niederschlag wird durch essigsaures Natron sowohl als durch Chlornatrium gelöst. Durch einen Zusatz von Galle oder von Salzsäure entsteht wiederum eine ähnliche Fällung. Dieses Verhalten stimmt vollkommen mit demjenigen überein, das Hammarsten bei der Mischung von Galle mit Pepton beobachtete und zeigt die grosse Uebereinstimmung zwischen Pepton und Leim. Der einzige Unterschied, welcher zwischen dem durch die Gallensäuren in angesäuerter Leimlösung und in angesäuerten Peptonlösungen beobachtet wurde, bestand darin, dass der aus der Leimlösung bewirkte Niederschlag etwas mehr grobkörnig, leichter filtrirbar und in Salzen etwas schwieriger löslich war. Das Verhalten gewöhnlichen Leims und des vorher mit Salzsäure oder mit Magensaft digerirten Leims war nur darin verschieden, dass der vorher mit Magensaft oder Säuren digerirte Leim einen feineren Niederschlag gab, welcher schwerer filtrirbar und in Salzen leichter löslich war und hierdurch den Peptonen am nächsten stand. Die Untersuchung wurde gerade mit Rücksicht auf die früher von Hammarsten gefundene Verschiedenheit des Verhaltens der Galle zum Pepton und zum Parapepton unternommen. *P. L. Panum.*]

Williams (24) bindet an das eine offene Ende eines messingernen Rohres Membranen, füllt die Röhre mit Oel und lässt darauf durch Quecksilber einen Druck ausüben. Da die Membranen, welche mit verschiedenen Flüssigkeiten durchdrängt waren, nicht constante Filtrationswerthe ergaben, so ersetzte er sie durch Gypsplatten von 1 Mm. Dicke.

Der Beginn des Durchtrittes von Fett erfolgte

bei trockener Gypsplatte . . .	1	Min.	5	Sek.
mit alkoholischer Galle befeuchtet	3	„	44	„
„ Sodalösung	3	„	55	„
„ reiner Galle	4	„	53	„
„ Galle und Salzsäure . . .	5	„	23	„
„ Galle und Essigsäure . . .	5	„	53	„
„ Wasser	6	„	28	„
„ Salzsäure allein	9	„	5	„

Malassez und *Picard* (25) beobachten bei Lähmung der Milzgefässe, dass der ursprünglich hohe Eisengehalt der Milz (vgl. diese Ber. S. 234) sich dem des normalen Blutes nähert. Statt der gewöhnlichen Menge von 0,24 Grm. Eisen in 100 C.-Cm. Milz werden dann 0,15, 0,098—0,053 Grm. Eisen in der Milz gefunden.

Nach *Nasse* (26) finden sich in der Milz des Menschen und vieler Thiere gelbliche, in Kali und Essigsäure unlösliche Körner. In der Milzpulpa alter Pferde sind sie so zahlreich, dass ihre Untersuchung leicht gelingt. Sie bestehen aus Eisenoxyd mit etwas phosporsaurem Eisen und einer organischen Substanz, und färben sich mit Salzsäure und Blutlaugensalz tief blau. Durch Schlemmen von Pferdemilz erhält man einen eisenockerähnlichen Bodensatz mit allen Reaktionen des Eisens. Die trockne Pulpa alter Pferde gab fast 5 pCt. reines Eisen. Bei jungen Thieren findet sich nicht bloss weniger Eisen, sondern es erscheinen die Körnchen von nicht messbarer Grösse; aus der Zersetzung von Blutkörperchen hervorgegangen bilden sie höchst wahrscheinlich im Alter die grösseren nun gelblich gefärbten Körner.

Die Milz von Hunden, Ratten, die eine weiche, mit grossen Malpighischen Körperchen ausgestattete Masse darstellt, ist arm an Eisen, gegenüber der straffen und an Balkengewebe reichen Milz der Pferde und Ochsen; erstere scheint mehr der Bildung von farblosen Zellen, letztere deren regressiver Metamorphose zu dienen.

III.

Blut. Lymphe.

1) *Schmidt, Alex.,* Ueber die Beziehungen des Faserstoffes zu den farblosen u. den rothen Blutkörperchen und über die Entstehung der letzteren. Pflüg. Arch. IX. S. 353—357.
2) *Gautier, Arm.,* Sur un dédoublement de la fibrine du sang d'ou dérive une substance analoque à l'albumine ordinaire. Compt. rend. T. 79. p. 227—229. (S. unten Kap. VII. S. 218.)
3) *Plósz, P.,* u. *Györgyai, Á.,* Zur Frage über die Gerinnung des Blutes im lebenden Thiere. Arch. f. exp. Path. Bd. II. S. 211—225.
4) *Béchamp,* Sur la matière colorante rouge du sang. Comptes rendus. T. 78. p. 850—851.
5) *Schmidt, Alb.,* Ueber die Dissociation von Sauerstoffhämoglobin. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 725.
6) *Tarchanoff, Fürst, J.,* Ueber die Bildung des Gallenpigment aus Blutfarbstoff im Thierkörper. Pflüg. Arch. IX. S. 53—65. (Vgl. Kap. II. Galle S. 182.)
7) *Nasse* (Marburg), Ueber Diffusion zwischen Blutkörperchen und Blutwasser. Sitzb. d. Ges. z. Bef. d. g. Naturw. zu Marburg. 1874. Nr. 4.
8) *Mathieu* et *Urbain,* Des gaz du sang. Expériences physiologiques sur les circonstances qui en font varier la proportion dans le système artériel. Annal. d. chim. et phys. 1874. T. I. Ser. 5. p. 482—540.
9) *Bert, P.,* Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie. 13. Note. Comptes rendus. T. 78. p. 911—914.
10) *Le Blanc,* Sur l'asphyxie par insuffisance d'oxygène. Compt. rend. T. 78. p. 980—981.
11) *Gaudin, A.,* Sur l'emploi de l'oxygène mêlé à l'air atmosphérique. Comptes rendus. T. 78. p. 1233.
12) *Barral,* Sur les phénomènes physiologiques observés dans les hautes régions de l'atmosphère. Comptes rendus. T. 78. p. 1307—1309.
13) *Mathieu, E.,* et *Urbain, V.,* Du rôle du gaz dans la coagulation du sang. Comptes rendus. T. 79. p. 665—669 et 698—702.
14) *Jolyet,* Contributions à l'étude de la physiologie comparée du sang des vertébrés ovipares. Gaz. méd. de Paris. p. 381—382.
15) *Gréhant,* Gaz extraits du sang et du serum par la coction prolongée. Gaz. hebd. p. 500.
16) *Malassez, L.,* Des quelques variations de la richesse globulaire chez l'homme. Gaz. méd de Paris. p. 573. (Vergl. diese Ber. I. Th. S. 26.)
17) *Derselbe,* Nouveaux procédés pour apprécier la masse totale du sang. Arch. de phys. norm. et path. p. 797—810. (Vergl. diese Ber. II. Th. S. 39.)
18) *Schützenberger, P.,* Expériences concernant les combustions au sein de l'organisme animal. Comptes rendus. T. 78. p. 971—973.
19) *Oré,* Expérience qui démontre le rôle des veines dans l'absorption. Comptes rendus. T. 78. p. 1049—1051.
20) *Ossikousky, J.,* Sur la composition du sang dans la leucémie. Gaz. méd. de Paris. p. 198—200.

21) *Haro,* De la transpirabilité du sang, nouveau procédé de dosage des globules frais. Gaz. hebd. p. 116—117.
22) *Paquelin, C.*, et *Jolly, M.,* Expériences qui rendent compte des divergences d'opinions émises sur la constitution du fer hématique. Comptes rendus. T. 78. p. 1579—1581.
23) *Dieselben,* La matière colorante du sang (hématosine) ne contient pas de fer. Ebenda. T. 79. p. 918—921.
24) *Jolly,* Constitution des globules sanguins; phosphate de fer hématique. Gaz. hebd. p. 117.
25) *Landois, L.,* Auflösung der rothen Blutzellen. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 419. (Vergl. dies. Ber. I. Th. S. 28.)
26) *Lassar, O.,* Zur Alkalescenz des Blutes. Pflüg. Arch. Bd. IX. S. 44—52.
27) *Robin, Ch.,* Leçons sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme. Avec 35 fig. 1008 pp. 2e Ed. Paris. Baillièrs et fils. 1874.
28) *His, W.,* Ueber die Entdeckung d. Lymphsystems. Leipzig. Edelmann. 18. SS.
29) *Tschiriew, S.,* Die Unterschiede der Blut- und Lymphgase des erstickten Thieres. Sitzb. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1874. August.
30) *Baumstark,* Zwei pathologische Harnfarbstoffe. Pflüg. Arch. IX. S. 568—583. (Vergl. auch unten Kap. VIII. Harn.)
31) *Ewald, A.,* Untersuchungen zur Gasometrie der Transsudate. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1873. S. 663—699. (Wird im nächsten Ber. referirt werden.)
32) *Rott, Th.,* Ueber die Entstehung von Oedem. Berl. klin. Wochenschr. S. 100.
33) *Daremberg, G.,* et *Cazeneuve, P.,* Analyse chimique du liquide d'un hygroma de la bourse séreuse à sous-deltoidienne et des grains riziformes. Gaz. méd. de Paris. p. 158.

Nach einer vorläufigen Mittheilung von *A. Schmidt* (1) ist weder die fibrinoplastische Substanz, noch das Fibrinferment vorgebildet im Blute, sondern erscheint als ursprünglicher Bestandtheil der farblosen Elemente des Blutes. Das Blut enthält nur zwei Eiweisskörper, nämlich Albumin und fibrinogene Substanz; ausserdem aber noch *zahlreichere* farblose Körperchen als man bisher angenommen hat. Sie entgehen der Beobachtung, da dieselben ausserhalb des Körpers einem sehr raschen Zerfallungsprocess unterliegen, dessen Produkte die fibrinoplastische Substanz sowie das Fibrinferment darstellen.

Durch starke und rasche Abkühlung kann man diesen Zerfall verzögern und deutlich sichtbar machen. Auch die serösen Transsudate gerinnen *nur,* wenn sie farblose Körperchen enthalten.

In dem Säugethierblute kommt ferner eine Uebergangsart der rothen und weissen Blutkörperchen vor, grösser als die grössten weissen Blutkörperchen, aber durch dichtgedrängte rothe Körnchen so intensiv roth wie die rothen Blutkörperchen gefärbt. Auch sie zerfallen sehr rasch und sind im defibrinirten Blute nicht mehr zu finden. Durch Abkühlung sind sie zu conserviren, man beobachtet dann, dass der sonst farblose Kern das Hämoglobin aufnimmt und nur leise angedeutete

Contouren des Zellenleibes übrig bleiben. Durch verdünnte Alkalien wird letzterer völlig gelöst und es entsteht ein dem rothen Blutkörperchen gleiches Gebilde. Diese Zwischenform der Säugethierblutkörperchen scheint bei dem Vogel- und Amphibienblute dauernd bestehend zu bleiben.

Plósz und *Györgyai* (3) bestätigen die Untersuchungen von Naunyn, dass durch Gefrieren oder Aetherzusatz lackfarben gemachtes Blut in die Blutbahn eines lebenden Thieres injicirt, unter bestimmten Umständen plötzliche Gerinnung zu verursachen vermag, ja auch ausserhalb des Gefässsystems die Blutgerinnung im hohen Grade beschleunigt.

Die weiteren Transfusionsversuche an Kaninchen mit frischem defibrinirtem Hühnerblute ergaben, dass bei 12 Versuchen der Tod 11 mal als Folge der Injektion eintrat, in mehreren Fällen fand sich das Blut im Herzen und den Lungenarterien, bei sich noch bewegendem Herzen, geronnen. (Ausschluss der Leichenerscheinung.) In allen Fällen war eine Auflösung der Vogelblutkörperchen und Uebergang von Blutfarbstoff ins Gewebe und in den Harn beobachtet worden (ähnlich von Panum). In Mischungen von Vogel- und Kaninchenblut ausserhalb des Körpers trat ebenfalls eine Lösung der Blutkörperchen ein, und zwar wurden die Vogelblutkörperchen in auffallendem Grade zuerst verändert und gelöst.

Bechamp (4) stellt lösliches Blutroth unter Ausschluss der übrigen Eiweissverbindungen nach folgender Methode dar: Von Faserstoff befreites Blut wird zur Lösung der Blutkörperchen mit Wasser versetzt, und mit Bleiessig aller Faserstoff gefällt. Der Niederschlag, welcher fast kein Eiweiss enthält, wird nunmehr mit Wassser ausgewaschen und der ins Filtrat übergegangene Farbstoff nochmals mit ammoniakalischem Bleiessig ($^1/_{10}$ Ammoniak) ausgefällt und aus dem Niederschlage bei möglichstem Luftabschlusse das Blutroth wieder mit Wasser ausgezogen. Die Lösung wird mit der Hälfte ihres Volumens Weingeist von 50° gemischt und das Blutroth neuerdings mit ammoniakalischem Bleiessig gefällt. Man wäscht dann unter Luftabschluss den entstandenen ziegelrothen Blei-Niederschlag mit 40 grädigem Alkohol, der das Blutroth kaum löst, vertheilt ihn in etwas kohlensaurem Ammoniak-haltigem Wasser und zersetzt ihn durch Zuleiten von Kohlensäure. Die hiedurch bleifreie Lösung des Blutrothes coagulirt bei 61° C. und hinterlässt beim Verkohlen keine alkalisch-reagirende Asche.

Schmidt (5) gibt in einer vorläufigen Mittheilung die Resultate über Dissociation des Sauerstoffhämoglobins.

Das Herzblut erwachsener Thiere enthält viel O-Hämoglobin nach dem Tode durch Verhungern, Erfrieren, Lufteinblasen in die Jugular-

venen, und nach Blausäurevergiftung; dagegen kein oder nur Spuren von O-Hämoglobin nach dem Tode durch Trachealverschlus, Pneumothorax, Stich in das Athemcentrum, Schlag auf den Kopf, Einathmen verdünnter oder heisser Luft, Erfrieren bei Fröschen, Vergiftung mit Nitrobenzol, Chloroform, Alkohol, Arsenwasserstoff, Jod, Physostigmin, Strychnin, Chinin und Nicotin.

Anhaltend tetanisirte Froschmuskeln dissociiren das O-Hämoglobin ausserhalb des Körpers rascher, als nicht thätig gewesene, aber nicht so schnell als todte Muskeln. Gehirn und Lebergewebe entziehen dem O-Hämoglobin sehr schnell selbst bei 0° C. den Sauerstoff, ein Vorgang, welcher auch durch die Anwesenheit von Chinin nicht gehemmt wird.

Nasse (7) beobachtet, dass die vom Blute absorbirten Gase (wie CO_2 und O) die Diffusion zwischen Blutkörperchen und Serum wesentlich ändern, und dass die Blutkörperchen unter dem Einflusse der CO_2 dem Serum eine gewisse Menge Wasser entziehen. In zwei Cylinder wurden gleiche Mengen von Pferdeblutserum und Cruor gebracht und nun in den einen CO_2 eingeleitet, in den andern Cylinder atmosphärische Luft. Da die Blutkörperchen sich sehr bald senken, konnte wieder farbloses Serum erhalten werden. 1000 C.-Cm. des Serums von dem mit CO_2 behandelten Blute wogen um 1,25—3,79 Grm. mehr; die festen Bestandtheile hatten hier um 2,1—6,8 Grm. p. M. zugenommen und das Kochsalz um 0,25—0,89 p. M. abgenommen. Die Bestimmungen des Globulins fielen in beiden Serumproben gleich aus. Dass die Gewichtszunahme nicht auf Rechnung absorbirter CO_2 allein zu setzen war, zeigte der Versuch, wonach Pferdeblutserum ohne Zugabe von Cruor durch Sättigung mit CO_2 nur um 0,38—0,48 p. M. schwerer wurde.

Wie Cruor entzog zerkleinerter, frischer Muskel- und Leberbrei jedesmal dem Serum Wasser wie auch Kochsalz.

Mathieu und *Urbain* (8) geben die ausführliche Mittheilung ihrer Untersuchungen, unter welchen Umständen die Gasmengen des Blutes variiren.

1) Abkühlung des Körpers verringert den O-Gehalt des arteriellen Blutes und macht den CO_2-Gehalt steigen. Das Umgekehrte findet bei Erwärmung des Körpers statt.

Die Zunahme des O mit der Wärme des Körpers hängt nur von der erhöhten Respiration ab.

2) Werden gleichzeitig die Gase des Venen- und Arterienblutes bei ansteigender Temperatur bestimmt, so lässt sich ein rascheres Verschwinden des O in den Capillaren erkennen, ein geringeres beim Abkühlen.

	Normal		
Rectum	39,2° C.	39,0° C.	41,4° C.
Respiration	16	18	200
	Arterie	Vene	Vene
O	17,25	9,90	2,00
N	2,50	2,25	2,00
CO_2	52,75	54,75	39,00
O-Differenz	7,35		15,25

Das lebende Gewebe verbraucht in der Wärme mehr Sauerstoff als in der Kälte.

3) Der durch Kälte eingetretene Tod hängt nicht bloss von der verringerten Verbrennung und gestörten Circulation unter dem Einflusse der Kälte ab, sondern auch von excessiver Ansammlung von CO_2 und deren Wirkung auf die Herzmuskulatur. Das Herzblut enthält in der Höhe der Wärme (Rectum 45° C. und 42° C.) fast keinen Sauerstoff mehr (0,46 und 0,71 pCt.), weshalb auch die in dem Herz- und den übrigen Muskeln gebildeten Säuren nicht weiter oxydirt werden können. Ihre Anwesenheit lässt sich in diesem Falle sofort nach dem Tode constatiren, insofern dann die Reaktion des Blutserums schwach sauer ist. Die Säureansammlung bedingt auch die Gerinnung der Muskeln (Wärmestarre).

4) Das arterielle Blut enthält 1—2 selbst 4 Volp.-Ct. mehr O während der Arbeitsleistung als bei Ruhe, und die O-Zunahme erklärt sich durch die aufs 4fache ansteigende Respiration.

Die Tiefe der Athemzüge erhöht noch mehr als die Zahl derselben die O-Aufnahme in das Blut. Da aber das Blut in den Lungencapillaren um so wenigeer O aufnimmt, je rascher es fliesst, so besteht bei Arbeitsleistung in der geänderten Respiration und Circulation ein Antagonismus, welcher die Sauerstoffaufnahme regulirt und sie ziemlich in der normalen Weise unterhält.

Der Sauerstoffverbrauch in den Capillaren ist jedoch bei Arbeit wesentlich erhöht, wie die folgende Tabelle ergibt.

	Normal		Arbeit	
	Resp. 22. Temp. 38,9°		Resp. 160. Temp. 40,5°	
	Arterie	Vene	Arterie	Vene
O	24,41	17,69	23,65	12,56
N	2,28	2,26	2,35	2,26
CO_2	49,74	52,91	40,98	43,65
O verbraucht	6,74		11,07	

Durch die Oxydationen während der Arbeit war etwa das doppelte Volumen O verbraucht.

5) Während der Narkose (Chloroform und Morphium) ist entsprechend der Verlangsamung der Athemzüge auch der O-Gehalt in den Arterien verringert, ohne dass die O-Menge in den Venen entsprechend herabgesetzt wäre.

Es findet also während des Schlafes eine bedeutende Verlangsamung der Oxydationen statt.

	Normal		tiefe Narkose	
	Arterie	Vene	Arterie	Vene
O	19,43	9,90	15,47	10,26
N	2,74	2,25	2,55	2,33
CO_2	37,91	54,75	31,90	47,43
O verbraucht	9,53		5,21	

6) Wie Cl. Bernard fanden auch M. oder U. während der Verdauung die O-Menge in dem Arterienblute wesentlich verringert (das Minimum 4 Std. nach Nahrungsaufnahme); später steigt der O-Gehalt wieder an. Trinken übt nur einen sehr vorübergehenden Einfluss.

7) Bei Pflanzennahrung und noch mehr bei Hunger nimmt der O-Gehalt des Arterienblutes ab.

8) Schliesslich machen M. und U. auf die individuellen Verschiedenheiten im Gasgehalte und O-Verbrauche bei Thieren verschiedener Constitution aufmerksam. Bei mageren wie auch bei jungen Hunden ist der O-Verbrauch ein grösserer als bei fetten oder alten Thieren.

Bert (9) hatte in früheren Mittheilungen (vgl. diese Ber. Bd. II S. 372) vielfach auf die Veränderungen in den Lebensvorgängen hingewiesen, welche durch Verminderung oder Erhöhung des Luftdruckes eingeleitet werden. Die jetzigen Angaben beziehen sich auf Versuche, die direkt am Menschen ausgeführt wurden.

In seinem grossen Apparate zur Luftverdünnung liess er eine Druckverminderung von 759 Mm. auf 450 Mm. während 33 Minuten herstellen. Bei diesem etwa der Höhe des Mont Blanc entsprechenden Barometerstande fühlte B. eine allgemeine Schwäche und Hinfälligkeit und war später kaum mehr im Stande die Pulsschläge zu zählen. Die Temperatur unter der Zunge gemessen, war nur um $^1/_{10}$—$^2/_{10}{}^0$ C. erhöht.

Als Bert bei 430 Mm. Druck aus einem Ballon fast reinen Sauerstoff einathmete, fiel jedesmal die vorher auf 100 gestiegene Pulszahl ganz beträchtlich (vgl. die im Original angegebene Tabelle). Oeftere Einathmungen von reinem Sauerstoff liessen, abgesehen von rasch vorübergehendem Schwindel, die Ermüdungserscheinungen völlig schwinden.

Dieselben Erscheinungen empfanden Crocé-Spinelli und Sivel, die zum Zwecke der Vorbereitung einer Luftschifffahrt den Druck im Apparate bis auf 300 Mm. verringern liessen.

Um die störenden Schwindelanfälle beim Einathmen reinen Sauerstoffs zu vermeiden, athmete Bert eine Mischung von Luft und Sauerstoff. Bei dem Einathmen einer Mischung mit 45 Vol.-pCt. Sauerstoff ertrug Bert eine Druckverminderung auf 338 Mm. entsprechend 5600 Meter-Höhe (Chimborazo), und bei einer Mischung von 63 Vol.-pCt. Sauerstoff fühlte Bert keine unangenehmen Empfindungen, trat keine Pulsbeschleunigung ein selbst als der Druck auf 250 Mm. herabgesetzt wurde.

Le Blanc (10) erinnert, dass er ähnliche Erscheinungen, wie Bewusstlosigkeit u. a., beim Athmen in Minenluft beobachtete, wie Bert in Luft unter geringem Drucke. Die Minenluft, welche 9,6 bis 9,9 vol. pCt. Sauerstoff und 90,4 bis 90,1 vol. pCt. Stickstoff enthielt (unter Abrechnung der Kohlensäure), besitzt eine ähnliche Sauerstoffspannung, wie Luft mit 340 Mm. Barometerdruck.

Gaudin (11) beobachtete schon im Jahre 1832 beim Einathmen von reinem Sauerstoff eigenthümliche Erscheinungen, der Art, dass er während 5 Minuten ohne Respiration bleiben konnte. G. macht auf die Vortheile aufmerksam, welche hiedurch Tauchern u. s. w. geboten werden könnten.

Nach *Barral* (12) hängen die Erscheinungen, welche Crocé-Spinelli und Sivel bei ihrer Luftschifffahrt beobachteten und durch Sauerstoffeinathmung zu bekämpfen suchten, nicht von einer Verminderung des Druckes, sondern von der Einwirkung des aus dem Ballon ausströmenden Gases ab. Gay-Lussac, wie auch B., empfanden bei ihren Fahrten bis zur Druckminderung auf 315 Mm. (Höhe 7016 Meter) ausser heftiger Kälte, nur geringe Athmungsbeschwerden und Pulsbeschleunigung.

Nach *Mathieu* und *Urbain* (13) ist Kohlensäure die Ursache, welche die spontane Gerinnung des Blutes bewirkt, während des Lebens verhindern die Blutkörperchen die Gerinnung.

Die Analyse von direkt in die Recipienten einer Quecksilberpumpe gebrachten Blute ergibt für das *noch nicht coagulirte* Blut einen grösseren CO_2-Gehalt als für das geronnene Blut.

Kohlensäure	
vor der Gerinnug	nach der Gerinnung
48,05	39,38
50,00	44,85
49,00	40,95
54,50	42,50

Blut, mit dem Zusatze weniger Tropfen Ammoniak, bleibt flüssig, wenn es mit einem Strome von Kohlenoxyd behandelt und dann rasch entgast wird, gerinnt aber wieder, bei Gegenwart von CO_2, und zwar in Flocken beim Einleiten eines starken Stromes CO_2 oder in Kuchen beim ruhigen Stehen.

Bestimmte Blutproben wie die aus den Venen der Drüsen und namentlich das venöse Blut der Nieren, gerinnen beim Schlagen nicht oder nur sehr spät beim ruhigen Stehen an der Luft. Der Grund liegt in dem geringen Gehalte dieses Blutes an CO_2, welche zum grossen Theil mit dem Urin (oder Secreten) entleert wird. Das arterielle Blut enthält dann sogar mehr CO_2, als das venöse Blut.

	Nierenblut vom Hunde			Kaninchen			Harn vom	
	Arterie	Vene	Vene	Arterie	Vene		Hund	Kaninchen
	C.-Cm.	C.-Cm.	C.-Cm.	C.-Cm.	C.-Cm.		C.-Cm.	C.-Cm.
O	23,60	12,55	20,17	15,58	11,45	CO_2 frei	2,65	72,00
CO_2	49,78	30,26	16,00	48,84	28,88	CO_2 geb.	20,00	100,00

Dieser natürliche Vorgang der CO_2-Abgabe lässt sich künstlich nachahmen, wenn Blut durch einen mit Wasser und Aether gewaschenen feuchten Hühnerdarm langsam geleitet wird. Es verliert durch Exosmose die CO_2, wird mit Sauerstoff übersättigt und hat nun die Eigenschaft der Gerinnung gänzlich verloren, erhält sie aber sehr schnell wieder in einer Atmosphäre von Kohlensäure.

Frisches Fibrin absorbirt bedeutende Mengen von CO_2, die durch Säuren austreibbar sind (durch Weinsäure nur im luftleeren Raume und bei 100° C.). 80—90 C.-Cm. CO_2 finden sich in einer 10 Grm. Trockensubstanz entsprechenden Fibrinmenge absorbirt.

Die gesättigten Lösungen der neutralen Salze verhindern die Gerinnung, indem sie ebenso wie die Alkalien grosse Mengen von CO_2 festhalten und absorbiren.

In der zweiten Mittheilung erklären M. und U. eine Reihe von spontane Gerinnungserscheinungen im lebenden Körper, wie sie bei Erstickung, Veränderung der Blutkörperchen, bei Entzündungsvorgängen auftreten, durch die Anhäufung der CO_2 im Blute oder durch Störungen in der Abfuhr der CO_2 aus den Organen.

Jolyet (14) untersuchte die Sauerstoffmenge, welche im arteriellen und venösen Blute verschiedener eierlegender Thiere vorkommt, sowie das Absorptionsmaximum des Blutes für Sauerstoff.

Wie die folgende Tabelle ergibt, ist das arterielle Blut der Vögel während des Lebens nahezu mit Sauerstoff gesättigt.

	Arterienblut		Venenblut		Absorptions-Maximum f. O
	CO_2	O	CO_2	O	
Huhn	56,6	10,0	57,5	4,1	—
„	40.7	12,1	—	—	—
„	47,0	10,0	—	—	11,2
Ente	50,0	11,8	44,8	4,2	—
„	56,7	12,4	—	—	—
„	44,0	15,6	—	—	—
„	60,8	13,5	—	—	—
„	41,0	13,3	36.4	5.2	—
„	74,9	14,9	—	—	—
„	46,0	20,0	55,0	9,0	20,0
„	45,4	15,2	—	—	17,0
„	46,3	14,0	—	—	14,0
Gans	42,7	11,2	—	—	—
Schildkröte	54,0	13,0	—	—	—
„	40,0	10,0	—	—	—
„	—	—	—	—	15,2
Natter	29,7	10,6	—	—	—
„	26,0	10,0	—	—	—
„	—	—	—	—	12,5
Frosch	40.0	12,5	—	—	—
„	—	—	—	—	11,6
Aal	—	—	—	—	9,6

J. prüft ferner die Sauerstoffabsorption des faulenden Blutes. Sie nimmt bei Blut, welches an der Luft stehend sich zersetzt, in dem Grade ab, als sich beträchtlichere Mengen von kohlensaurem Ammoniak bilden. Wird jedoch Blut in vollständig gefüllten und verkorkten Flaschen aufbewahrt, so vermag es nach $2^1/_2$ Monaten fast dieselbe Menge Sauerstoff zu absorbiren wie an dem Tage, an welchem es aus der Arterie entnommen wurde. Gleichwohl erhält es dann nicht mehr die rothe Farbe des arteriellen Blutes, sondern bleibt vollständig dunkel. Die Erhaltung der rothen Blutkörperchen ist somit die Bedingung der hellrothen Farbe des Blutes und nicht der Sauerstoffgehalt.

Nach *Gréhant* (15) entwickelt defibrinirtes Blut, das während 21 Tage auf 40—45° C. erwärmt wird, stätig Gase. Auf 100 C.-Cm. Blut treffen 1506 C.-Cm. CO_2, 76 C.-Cm. H und 20 C.-Cm. N.

Das Hämoglobin scheint bei der Gasbildung nicht Theil zu nehmen, da auch Ochsenserum mit Spuren von Hämoglobin analoge Resultate ergab.

Schützenberger (18) beobachtete, dass frisches Blut nur sehr lang-

sam den an Hämoglobin gebundenen Sauerstoff verbraucht (3—4 C.-Cm. für 100 Grm. Blut und 1 Stunde). Es hängt diess aber nach S. wohl nur von der Gegenwart farbloser Blutkörperchen ab. Im Körper wird der Sauerstoffverbrauch in der Weise geregelt, dass der Sauerstoff vom Hämoglobin ins Blutplasma, von hier durch die Gefässwand an die die Zellen umgebende Plasmaflüssigkeit und in die Zellen leichter oder schwieriger diffundirt. In einem eigenen Apparate, in welchem bei 37° C. defibrinirtes sauerstoffhaltiges Blut durch eine Goldschlägerhaut gegen reines Serum, oder gegen Serum mit frischer Bierhefe diffundiren konnte, fand S. im letzteren Falle eine viel raschere Desoxydation des Blutes als im ersteren. Das Blut wurde venös, ohne sonstige Veränderungen zu erleiden und die Respiration der Hefe erfolgte nach denselben Gesetzen und mit der der Temperatur entsprechenden Intensität wie in lufthaltigem Wasser.

Oré (19) wiederholt den Versuch von Magendie, dass von den Venen Gifte aufgenommen werden, wobei er die Operationsmethode in der Weise änderte, dass eine Diffusion entlang der Wandung der Gefässe sicher ausgeschlossen werden konnte.

Ossikowsky (20) beobachtet, dass in einem Falle von Leukämie der in normaler Menge ausgeschiedene Harn stets in auffallendem Grade farblos war. Die Thatsache lässt sich nach O. aus der Verminderung der rothen Blutkörperchen erklären und der entsprechend verringerten Ausscheidung der Zersetzungsprodukte des Blutfarbstoffes.

Die Reaktion des Harns war stets sauer; das spec. Gewicht sehr niedrig, die Harnstoffmenge betrug im Mittel 15 Grm. pro die. Die Harnsäureausscheidung erschien gleichzeitig wesentlich erhöht (1,5 Grm. im Tage). Die Untersuchung des Blutes ergab bedeutende Mengen Hypoxanthin und Xanthin und auffallender Weise den hohen Werth von 7 Grm. Kreatin in 100 Grm. Blut. (Durch verschiedene Reaktionen als Kreatin festgestellt.) O. glaubt, dass das Kreatin des Blutes durch die Thätigkeit des Nierenepithels in Harnstoff umgewandelt wird.

Haro (21) beobachtet, dass bei gleich bleibender Temperatur die Dauer, mit welcher Blut aus einem Capillarrohre ausfliesst, sehr gleichmässig in dem Grade abnimmt, als die Menge des Serums zunimmt, und gründet hierauf ein Verfahren, die Serum- resp. Blutkörperchen-Menge des Blutes zu bestimmen.

Nach *Paquelin* und *Jolly* (22) ist die Bestimmung des Eisens im Blute bei länger dauernder Veraschung des letzteren ungenau. Wie Vergleichsbestimmungen (Glühen von $Fe_2O_3PO_5$ mit saurem weinsaurem Kali und mit Zucker) zeigen, schwanken die Eisenbestimmungen (mit

essigsaurem Uran titrirt) abschlägig von der Dauer des Glühens. Verkohlen bei niederer Temperatur gibt bessere Resultate.

Dieselben (23) beschreiben zwei Methoden, nach welchen ihnen die Darstellung des rothen Farbstoffes im Blute vollständig frei von Eisen gelingt und sie zur Schlussfolgerung führt, dass das Eisen in den Blutkörperchen nur als phosphorsaures Eisenoxyd vorkommt. In einer weiteren Mittheilung sucht *Jolly* (24) die ihm von Hardy und Limousin gemachten Einwände (Gaz. hebd. de méd. et de chir. 1874 p. 60) zurückzuweisen.

Lassar (26) vergleicht die Alkalescenz des normalen Blutes mit dem Blute von Thieren, welchen Säure gegeben wurde.

Das Blut wurde aus der Arterie direkt in ein in Eis stehendes Gefäss geleitet und sofort mit Weinsäure (1 C.-Cm. = 3,1 Mgrm. Natron) nach der von Zuntz (Centralbl. f. d. m. W. 1867 S. 801) angegebenen Methode titrirt.

Kaninchen, mit gemischter Pflanzennahrung (Kleie, Kartoffel, Waizen) gefüttert, gaben ein Blut, von dem 100 Grm. im Mittel 47,21 C.-Cm. Weinsäure (= 146,3 Mgrm. NaO) zur Neutralisation erforderten. Als die Thiere ausserdem noch freie Schwefelsäure erhielten, wurde das Blut jedesmal weniger alkalisch befunden und in den Versuchen bei längerer Darreichung von Säure in höherem Grade.

Dasselbe Resultat ergab sich bei französischen Kaninchen, bei Katzen und bei Hunden, sowie bei einem Schafe.

His (28) gibt eine geschichtliche Darstellung über die Entdeckung des Lymphsystems, hinsichtlich welcher auf das Original verwiesen werden muss.

Nach den Untersuchungen von *Tschiriew* (29) ist das arterielle Blutserum des erstickten Thieres bedeutend reicher an Kohlensäure als die Lymphe desselben Thieres.

Nachdem dem Versuchshunde je eine Canüle in den linken Brustgang und in eine A. carotis gebunden war, wurde die freigelegte Luftröhre abgeklemmt, bis durch Erstickung völlige Empfindungslosigkeit eintrat. Dann wurden Blutproben für Gasanalysen des Serums und des Blutes unter Quecksilber aufgefangen und die Lymphe durch regelmässiges Beugen und Strecken der Extremitäten während 20—30 Min. entleert und über Quecksilber aufgefangen.

Die Mittelwerthe der Doppelanalysen betragen in Procenten:

		CO_2	O	N
1)	Lymphe	31,35	0,01	1,05
	Blut	34,34	0,84	1,40
	Serum	38,59	0,10	1,14

		CO_2	O	N
2)	Lymphe	31,97	0,04	0,60
	Blut	32,51	0,03	1,29
	Serum	36,77	0,07	0,43
3)	Lymphe	40,85	0,01	0,63
	Blut	44,29	0,03	1,05
	Serum	50,03	0,04	1,46
4)	Lymphe	35,80	0,00	0,85
	Blut	35,64	0,01	1,63
5)	Lymphe	39,55	0,10	1,05
	Blut	39,34	0,31	1,05

Weitere Analysen ergeben, dass auch in der Lymphe des athmenden Thieres meistens dieselben Procentsätze der CO_2 vorkommen, wie in der Lymphe des erstickten Thieres und der grösste Unterschied nur 2,7 pCt. beträgt.

Während der Erstickung wächst der CO_2 Gehalt der Lymphe viel weniger über seinen normalen Werth als derjenige des Blutserums, und zwar obgleich die Lymphe mit dem an CO_2 viel reicheren Blute in Berührung steht.

In der Erstickungslymphe kommen ferner keine Stoffe vor, welche mit dem Oxyhämoglobin Kohlensäure liefern oder dessen Sauerstoff aufnehmen können. Als T. Erstickungslymphe mit defibrinirtem Arterienblute in bekannten Verhältnissen mischte, so ergaben sich für die Mischungen weder eine Abnahme von Sauerstoff, noch eine Zunahme von Kohlensäure.

Baumstark (30) findet in einem Falle von Lepra (vgl. Harn S. 259), dass die 2 Tage vor dem Tode durch Punktion entleerte Ascites-Flüssigkeit (3800 C.-Cm.) sehr eiweisshaltig und *stark sauer* war. Blasen, die zur Zeit von Fiebererscheinungen am Kopfe und den Fingern entstanden, entleerten angestochen ebenfalls eine *stark sauer* reagirende wässrige Flüssigkeit mit reichlichen Pigmentzellen.

Rott (32) wiederlegt die Versuche von Ranvier und Hehn (vergl. diese Ber. Bd. II. S. 377), wonach die Unterbindung grösserer Venenstämme, ohne gleichzeitige Durchschneidung der betreffenden vasomotorischen Nerven, niemals Oedem hervorruft. R. konnte jedesmal Oedem erzeugen, sofern er nur darauf sah, dass die Abflusswege für den venösen Blutstrom nicht allein in den Hauptvenen, sondern auch in den übrigen Gefässen, möglichst vollkommen gesperrt waren.

Daremberg und *Cazeneuve* (33) untersuchen eine durch Punktion gewonnene Schleimbeutelflüssigkeit. Der Eiweisskörper gab die Reaktionen der in der Synovia vorkommenden, von Robin als Synovin be-

zeichneten Substanz. Die Asche enthielt viel Kochsalz, Spuren von Schwefelsäure und Kalkphosphat, aber kein Kali und Magnesia. Die in der Flüssigkeit suspendirten Körperchen quollen in Essigsäure stark auf, waren ohne jede Struktur, lösten sich aber nicht (wie Fibrin) in Kochsalzlösung und erscheinen demnach als neuer Eiweisskörper.

IV.

Respiration.

1) *Boeck, H. v.*, und *Bauer, J.*, Ueber den Einfluss einiger Arzneimittel auf den Gasaustausch bei Thieren. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 336—372.
2) *Strassburg,* Ueber die Ausscheidung der Kohlensäure nach Aufnahme von Chinin. Arch. f. exp. Path. Bd. II. S. 334—345. (Siehe oben S. 80.)
3) *Liebig, G. v.,* Vorläufige Mittheilung. Pflüg. Arch. IX. S. 403—407. Mit 1 Tafel.
4) *Bütschli, O.,* Ein Beitrag zur Kenntniss des Stoffwechsels, insbesondere der Respiration bei den Insekten. Arch. f. Anat. u. Phys. S. 348—361.
5) *Gaudin, A.*, Sur l'emploi de l'oxygène mêlé à l'air atmosphérique dans la respiration. Compt. rend. T. 78. p. 1233. (Vergl. oben Kap. III. S. 192.)
6) *Högyes, Andr.*, Kurze Mittheilung über das Bunsen'sche Wassertrommelgebläse, als künstlichen Athmungsapparat zur Ausgleichung der Athmungsinsufficienzen. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 161—163.
7) *Sokolow, N.*, Einfluss der künstlichen Unterdrückung der Hautrespiration auf den Thierorganismus. (Inaug.-Diss. Petersburg. 1874. Russisch.)
8) *Laschkewitsch, W.*, Kritische Bemerkungen über die Arbeit Sokolow's. Med. Anzeiger. Petersburg. 1874. Nr. 41 u. 42. (Russisch.)
9) *Dechambre,* Absorption de l'jode par la peau. Gaz. hebd. Nr. 27.
10) *Teissier,* Note sur l'absorption cutanée, à propos des bains médicamenteux. Gaz. hebd. de méd. et de chir. p. 15.

v. Boeck und *Bauer* (1) untersuchen an Thieren den Gasaustausch unter dem Einflusse von Morphium, Chinin, Alkohol und Digitalis mittels eines von Voit ausgeführten kleinen Respirationsapparates. Indem Morphium viel häufiger bei Thieren, als beim Menschen eine länger andauernde Steigerung der Erregbarkeit der Centralorgane hervorruft, war im Voraus zu erwarten, dass sich ein Thier in diesem Stadium anders verhalten werde, als im Zustande der eigentlichen Narkose. Verff. beobachteten, dass im ersten Stadium der Morphiumwirkung eine Vermehrung der CO_2-Ausscheidung und O-Aufnahme stattfindet, während im zweiten eine Verminderung, ähnlich wie im Schlafe, eintritt. Die Ursache scheint nicht so fast in der direkten Einwirkung des Morphiums, als vielmehr in der durch dasselbe geänderten Muskelthätigkeit zu liegen.

Chinin vermindert den Gaswechsel und zwar wohl in Folge der

verringerten Eiweisszersetzung. Eine Erhöhung findet nur dann statt, wenn in Folge grösserer Dosen Chinin Krämpfe auftreten.

Alkohol bewirkt in kleinen Dosen eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung und O-Aufnahme; in grösseren Dosen jedoch eine Vermehrung durch die erhöhte Muskelthätigkeit. Die Nachwirkung an den Tagen, welche dem Alkoholversuchstage folgen, macht sich in ähnlicher Weise geltend, wie bei Darreichung kleiner Alkoholgaben.

Digitalis erhöht die Ausscheidung der CO_2 und Aufnahme von O bei einer Dosirung, welche den Blutdruck steigert und die Herzleistung erhöhet, während durch Dosen, welche die Herzarbeit vermindern und den Blutdruck sinken machen, auch die CO_2 Ausscheidung vermindert wird.

Liebig (3) theilt in einer vorläufigen Mittheilung die Resultate über Sauerstoffaufnahme bei gewöhnlichem Luftdrucke und unter dem um 32 Ctm. Quecksilber erhöhten Drucke mit.

Die CO_2 Bestimmungen wurden nach der von Lossen angegebenen Methode ausgeführt, der O mit Pyrogallussäure bestimmt, das Volumen der ausgeathmeten Luft mittels einer Gasuhr gemessen.

Als Mittel aus je 12 Athmungen der I. und je 9 Athmungen der II. Versuchsreihe ergibt sich:

	I. Reihe		II. Reihe	
	gew. Druck	erhöht. Dr.	gew. Druck	erhöht. Dr.
Mittler Barometerstand in Mm.	720,1	1039,5	715,1	1042,4
Zahl der Athemzüge in 1 Min.	16,8	15,8	15,9	15,7
Volume, Liter, in 15 Min.	114,0	102,3	101,7	105,0
Aufgen. O in 15 Min. Grm.	7,228	7,210	6,443	7,839
Abgegeb. CO_2 in 15 Min. Grm.	7,503	6,955	6,818	7,659
Aufgen. O aus 100 Ltr. Grm.	6,339	7,048	6,330	7,466
Abgegeb. CO_2 in 100 Ltr. Grm.	6,580	6,838	6,704	7,294
Auf 100 aufg. O ist in der CO_2 abgegeb. O	75	70	77	71

Zur Sauerstoffbestimmung diente ein von Prof. Jolly angegebener, und in dem Original abgebildeter Apparat.

Bütschli (4) untersucht die Respiration von Schaben (Blatta orientalis). Mittels des Bunsen'schen Saugapparates wurde eine von CO_2 und H_2O vollständig befreite Luft über die Thiere geleitet, und dann die ausgeathmeten Produkte aufgefangen und analysirt. Während der Versuche, die mehrere Tage dauerten, wurden die Thiere nicht gefüttert und störend war, dass einzelne der Versuchsthiere starben und von den übrigen angefressen wurden.

Wesentlichen Einfluss auf die Respiration übte die Temperatur,

indem die Thiere bei niederer Temperatur einen sehr beträchtlichen Theil des eingeathmeten Sauerstoffes aufspeicherten, dagegen bei höherer Temperatur sämmtlicher Sauerstoff sogleich zu den Verbrennungen diente und gleichzeitig die CO_2-Ausathmung gesteigert wurde.

Bei einer constanten Temperatur von 25° C. produciren 1000 Gr. der Thiere in der Stunde 0,583 Gr. CO_2, während nach Voit und Pettenkofer 1000 Gr. Hund pro Stunde (6. Hungertag) 0,5 Gr. CO_2 und 1000 Gr. Mensch (1 Hungertag) 0,42 Gr. CO_2 ausschieden.

Högyes (6) verwendet das Bunsen'sche Wassertrommelgebläse zur künstlichen Athmung, indem mittelst eines eigenen eingeschaltenen Apparates (dessen Beschreibung erst später veröffentlicht wird) einmal die condensirte Luft in die Lungen getrieben und dann durch einen zweiten Bunsen'schen Apparat die Luft wieder ausgesogen wird. Es lässt sich so die Einathmung und Ausathmung in bequemster Weise bei Thieren, wie beim Menschen beherrschen und die Blase- wie Saugwirkung nach Belieben reguliren.

[*Sokolow* (7) machte seine Versuche unter Prof. Botkin's Leitung an Hunden und Kaninchen, deren äussere Körperbedeckung er theilweise oder ganz mit auf freiem Feuer eingedicktem Hanf- oder Leinöl bedeckte. Die Temperatur wurde entweder im Rectum vermittelst eines Geissler'schen Thermometers oder an der freien Oberfläche der Haut vermittelst eines Spiritusthermometers (mit breiter und flacher Kugel) gemessen. Er fand, dass bei Thieren, bei denen ein geringer Theil der Haut mit Oel überzogen wurde, die innere Temperatur um die Norm schwankte, mitunter stieg und kurz vor dem Tode allmählich fiel. Wenn dagegen ein grösserer Theil der Haut mit Oel überzogen wird, so dass die Thiere nur einige Stunden am Leben bleiben. fiel die Temperatur in den meisten Fällen stark ab. Die Temperatur war nach der Bedeckung mit Oel stets niedriger, als vor der Bedeckung. Im Harn fand man bald Eiweiss, dessen Menge bis zum Tode des Thieres stets zunahm. Ausserdem sah man in vielen Fällen Harncylinder, Nierenepithel und junge runde Zellen. Ferner beobachtete Verf. Durchfall; die Herzthätigkeit wurde schwächer, die Athembewegungen langsamer. Vor dem Tode traten stets klonische Krämpfe bei den Versuchsthieren auf. Die Sektion zeigte Entzündung parenchymatöser Organe, und zwar des Herzens, der Leber, der Nieren, des Magendarmkanales und der Muskeln. Indem die Thiere durch Einwickeln in Watte nicht vom Tode gerettet werden konnten, kam Verf. (ohne Anstellung entsprechender calorimetrischer Versuche) zur Ueberzeugung, dass solche Thiere nicht durch rapide Wärmeverluste, sondern auf eine andere Weise zu Grunde gehen. S. neigt zur Anschauung, dass bei

solchen Versuchen die Thiere wahrscheinlich in Folge einer Vergiftung zu Grunde gehen, wiewohl er nicht im Stande ist irgend etwas Näheres über die Natur des Giftes auszusagen. Diese Ansicht stützt Verfasser durch Versuche, in denen gesunden Thieren das den Versuchsthieren kurz vor dem Tode entnommene Blut in die Vena jugularis eingespritzt wurde; wiewohl solche Thiere nicht starben, so erschien Eiweiss im Harn, während in zwei Controlversuchen, in denen einmal Blut vom gesunden Thiere, das anderemal destillirtes Wasser in die Vena jugularis eingespritzt wurde, kein Eiweiss im Harn nachgewiesen werden konnte.

Nawrocki.]

[*Laschkewitsch* (8) macht darauf aufmerksam, dass bereits Stockvis die Veränderungen in den Nieren, der Leber, und dem Herzen mit Lack überzogener Thiere genau beschrieben habe. Er wundert sich mit Recht darüber, dass *Socolow*, um die Zunahme der Wärmeverluste nachzuweisen, nicht Calorimeter angewendet hatte. Einwickelung in Watte wirkt, wie Feinberg nachwies, insofern auf gefirnisste Thiere, dass solche Thiere 7—13 Tage noch am Leben blieben, während ohne Watte dieselben innerhalb 2 Tagen zu Grunde gingen. Krüger hat ausserdem positiv nachgewiesen, dass lackirte Thiere bedeutend mehr Wärme verlieren, als normale; Nierendegeneration findet sich auch bei künstlich erfrorenen Thieren; nach Einspritzung von Blut der Versuchsthiere erschien bloss Eiweiss im Harn, aber kein Nierenepithel und keine Harncylinder. Ferner ist bekannt, dass Mosler und Kierulf nach Einspritzung von destillirtem Wasser, und Claude Bernard nach Einspritzung von Blutserum, stets das Eintreten von Albumin beobachtet haben. *Nawrocki.*]

Dechambre (9) findet, dass bei Jodbädern das Jod nicht von der Lungenoberfläche, sondern durch die Haut aufgenommen wird und sich im Harn nachweisen lässt.

Teissier (10) bespricht die verschiedene Wirkung der Bäder. Die erste Bedingung, dass Stoffe von der Haut resorbirt werden, ist eine Erweichung und Imbibition der Epidermis. Bestimmte Substanzen wie Sublimat, arsenigsaures Natron werden um so schwieriger aufgenommen, je mehr sie die Haut schrumpfen machen.

Ein Individuum hielt sich in 8 aufeinanderfolgenden Tagen während je 2 Stunden in einem warmen (26° R.) Bade auf, in dem 100 Grm. bis 2 Kgrm. arsenigsaures Natron gelöst waren, und später in einem Bade, das 50 Grm. bis 500 Grm. Sublimat enthielt, ohne dass Spuren Arsenik oder Quecksilber in dem Harne aufzufinden waren. Es scheinen demnach sehr concentrirte Bäder weniger geeignet zur Resorption, als gehaltärmere, die eine vollkommenere Imbibition zulassen.

V.

Muskelgewebe und Knochen. (Anhang.)

1) *Gscheidlen, R.*, Ueber das Reduktionsvermögen des thätigen Muskels. Pflüg. Arch. Bd. VIII. S. 506—519.
2) *Danilewsky, B.*, Ein Beitrag zur Physiologie der Muskelathmung. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 721—725.
3) *Wibel, F.*, Das Verhalten der Calciumphosphate zu Calciumcarbonat in höherer Temperatur. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 220—225 und Journ. f. prakt. Chem. IX. S. 113.
4) *Aeby, C.*, Ueber die Constitution des Knochenphosphates. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 555 und J. f. prakt. Chem. N. F. IX. S. 469—476.
5) *Derselbe*, Zur Chemie der Knochen. Journ. f. prakt. Chem. N. F. Bd. X. S. 408—416.
6) *König, J.*, Substitution des Kalkes in den Knochen. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 69—72.
7) *Weiske, H.*, Ueber Knochenzusammensetzung bei verschiedenartiger Ernährung. Vierte Abhandlung. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 410—432.

Anhang.

8) *Gscheidlen, R.*, Chemische Untersuchung zweier menschlicher Traubenmolen verschiedenen Alters. Arch. f. Gynäkolog. Bd. VI. Heft 2.
9) *Troisier*, Recherche du plomb dans l'encéphale d'un ouvrier étameur. Gaz. méd. de Paris. p. 62.

Nach *Gscheidlen* (1) gelingt es leicht vermittels salpetersaurer Salze die reducirenden Eigenschaften des thätigen Muskels zu zeigen. Hiezu werden in die Brustvene oder unter die Rückenhaut eines Frosches mehrere C.-Cm. einer 1—10 procentigen Lösung von Natronsalpeter injicirt, dann der Nerv. ischiad. der einen Seite durchschnitten und das Thier vom Rückenmarke aus in Intervallen tetanisirt. Nach 1—6 stündigem Tetanus werden die getrennten ruhend und thätig gewesenen Muskeln mit Wasser zerrieben, durch gestossenes Glas filtrirt (Filterpapier enthält fast stets salpetrige Säure). Das Filtrat der thätigen Muskeln gibt ausnahmslos sehr rasch mit Jodkaliumstärkekleister und verdünnter Schwefelsäure die Reaktion auf Nitrite, während die Blaufärbung des Extraktes des nicht thätigen Muskels viel schwächer und später auftritt.

Nicht beschleunigt wurde die Nitritbildung in dem thätigen Frosche dadurch, dass S. die Hautrespiration durch Bestreichen mit Oelen oder Wälzen in Gummi arab. unterdrückte, oder die Lungen unterband oder exstirpirte.

Das Reductionsvermögen des thätigen Muskels lässt sich auch am blauen Indigo zeigen, sofern darauf geachtet wird, dass die desoxydirte

Menge Indigo sich nicht durch Berührung mit Luft rasch oxydirt. Frosch und Säugethiermuskel zeigen übereinstimmendes Verhalten.

Danilewsky (2) bestimmt die O-Aufnahme und CO_2-Abgabe von ruhenden und thätigen Froschmuskeln in einem von Prof. Sczelkow construirten Apparate. Die nach Bunsen ausgeführten Gasanalysen zeigen, dass ein tetanisirter Muskel im Vergleich mit einem mechanisch bewegten anscheinend mehr CO_2 ausscheidet, aber weniger O aufnimmt. Die Menge CO_2 jedoch, welche von dem tetanisirten Muskel im Vergleich zum passiv bewegten abgegeben wird, ist um so kleiner, je höher die Temperatur ist. Es erklärt sich dies nach D., dass jeder ausgeschnittene Muskel eine bestimmte Menge CO_2 ausscheiden kann. Wenn er nun mehr CO_2 durch Thätigkeit bildet, so mindert sich die Menge der beim Starrwerden sich ausscheidenden CO_2 und umgekehrt. Da ferner bei höherer Temperatur die Starre schneller eintritt als bei niederer, so muss die ausgeschiedene CO_2-Menge gleich sein, ungeachtet ein Muskel tetanisirt wurde, wenn beide Muskeln während des Versuches vollkommen starr geworden sind. Da die O-Absorption des thätigen Muskels stets geringer als die des passiv bewegten ist, so kann sie nicht mit dem Processe der Muskelcontraktion im Zusammenhange stehen. Der Muskel kann einen grossen Theil O absorbiren, ohne ihn in Form von CO_2 abzugeben.

Ausnahmslos röthete der tetanisirte Muskel Lackmuspapier mehr als der passiv bewegte, während letzterer am meisten die Pyrogallussäure bräunte.

Nach *Wibel* (3) sind die von Aeby (vgl. diese Ber. 1873 S. 384) gemachten Folgerungen über die Zusammensetzung der Kalkphosphate in den Knochen nicht zutreffend, da das Bestimmende zu dieser Anschauung, nämlich die nicht vollständige Restituirung der CO_2 in den geglühten Knochen durch Ammoncarbonat, sich auch bei geglühten Mischungen von Kalkphosphat mit Kalkcarbonat und Casein in gleicher Weise vorfindet. In der geglühten Masse von Knochen wie auch von Mischungen der Knochensalze fehlt selbst nach Behandlung mit Ammoncarbonat bis $^2/_3$ CO_2-Menge, welche im nicht geglühten Zustande vorkam.

Es wird also diesem Fehler entsprechend die Menge der organischen Substanz in den Knochen (bei der Bestimmung durch Glühen) *zu hoch* und die Menge der CO_2 bei Analyse der Knochenasche *zu niedrig* gefunden.

Aeby (4) betont dagegen mit Beziehung auf die früher gegebenen Beweisgründe über die Zusammensetzung des Knochenphosphats, dass die Stütze seiner Ansicht nicht bloss auf analytischen Daten, sondern vorzugsweise auf der Metamorphose der Knochen und Zähne in den

Pfahlbauten beruhe. Der Eintausch von Fluor gegen CO_2 konnte hier nur erfolgen, wenn dieselbe im Atomcomplex mit geringeren Affinitäten, wie in der Kreide an Kalk gebunden ist. Der Schmelz der Zähne wird ferner durch kohlensaures Eisenoxydul in Vivianit umgewandelt, das Phosphat der Knochen dagegen ist in keiner Weise verändert.

Aeby (5) bespricht das merkwürdige Verhalten des Wassers in der Knochensubstanz. Ganz frisch aus dem Körper genommener Knochen nimmt in fein gepulvertem Zustande noch Wasser aus der Luft auf; im compakten Zustande verliert er hingegen an der Luft Wasser, entsprechend der in den Kanälen frei fliessenden Menge, und zeigt auch unter Wasser keine Gewichtszunahme, da die Starrheit der unorganischen Masse eine Volumsvermehrung hindert.

Während nun der an sich sehr hygroskopische Knorpel *alles* Wasser in der Hitze (130° C.) wie über Schwefelsäure abgibt, gelingt es nicht, feines Knochenpulver im Exsiccator vollständig zu entwässern. Es muss somit Krystallwasser im Knochen vorhanden sein etwa 1,3 pCt., eine Menge, wie sie auch bei fossilem Elfenbein und Knochen noch jederzeit beobachtet wird, und welches erst beim Glühen verloren geht. Die stärkere Infiltration von 4 pCt. Kalksalzen bedingt auch stärker ausgesprochene hygroskopische Eigenschaften der Knochen, so dass die Mehraufnahme von Wasser direkt der durch Einlagerung von Kalksalzen verdrängten Menge entspricht.

Eine Bedingung zur Zersetzung der Knochensubstanz fehlt, da die relative Trockenheit des Gewebes selbst unter Wasser nur eine langsame Metamorphose zulässt.

Nach *König* (6) sind die Versuche von Weiske (vgl. diese Ber. Bd. I S. 470), welcher nach Fütterung von Kaninchen mit Strontianphosphat keine Spur Strontian auffinden konnte, nicht entscheidend, da die Thiere neben Strontian noch genügende Mengen Kalk in dem Futter erhalten hatten.

Als König in Gemeinschaft mit Aronheim und Farwick Kaninchen neben Strontian ein an Kalk und Phosphorsäure armes Futter bot, waren in der Knochenasche neben 46,78 und 49,27 pCt. Kalk noch 4,71 und 5,37 pCt. Strontian abgelagert. Magnesia wurde nach Fütterung mit Magnesiaphosphat nicht wesentlich mehr abgelagert.

Weiske (7) bestreitet in seiner vierten Abhandlung über die Knochenzusammensetzung bei Kalk resp. phosphorsäurearmer Nahrung die von König gemachten Einwände. Denn König selbst fütterte seine Thiere mit einer Nahrung, bei welcher auf 1000 Grm. Lebendgewicht 0,16 Grm. Kalk traf, während W.'s Thiere auf 1000 Grm. Lebendgewicht nur 0,009 Grm. Kalk erhielten.

Ferner ergaben neue Fütterungsversuche mit fast vollständig kalkfreien Nahrungsstoffen und Strontian höchstens Spuren von Strontian in der Knochenasche. Die widersprechenden Resultate König's liegen nach W. in der von Ersterem gewählten ungenauen Methode der Strontianbestimmung (vgl. d. Original S. 429).

Eine Substitution anderer Körper tritt sonach nicht in die Knochensubstanz ein.

Aus Fütterungsversuchen an Kaninchen mit kalkfreier Gerste und destillirtem Wasser, dann mit kalkfreier Gerste und Magnesiumphosphat und mit normalem Futter ergab sich, dass bei Mangel eines Mineralbestandtheils im Futter die Thiere ungefähr zur selben Zeit und unter ähnlichen Erscheinungen zu Grunde gehen wie beim Gesammthunger.

Bei möglichster Entziehung der Mineralstoffe findet beim wachsenden Thiere nicht bloss keine weitere Vermehrung der Knochensubstanz statt, sondern wie beim Gesammthunger eine Verminderung. Knochenkrankheiten wie Rachitis oder Knochenbrüchigkeit traten in Folge von Salzmangel nicht auf. Die von Kellner ausgeführte Untersuchung eines knochenbrüchigen Femur eines Huhns ergab einen sehr grossen Mark- und Fettgehalt und eine geringe Vermehrung der Phosphorsäure in den path. Knochen.

Gscheidlen's (8) Untersuchung zweier Traubenmolen ergibt zunächst die ungleiche Zusammensetzung des Inhaltes der einzelnen Bläschen. Die grösseren enthielten 17,23 und 24,30 pM. feste Theile mit dünnflüssigerem Inhalte, während die kleineren 29,54 und 30,63 pM. feste Theile enthielten.

Der vereinigte Bläscheninhalt reagirte alkalisch und besass folgende Zusammensetzung:

	I	II
Specifisches Gewicht	1,009	1,012
Wasser	980,62	973,65
feste Stoffe	19,38	26,35 und zwar
Albumin	6,12	8,60
Mucin	2,94	1,39
Alkoholextrakt	nicht bestimmt	8,89
Aetherextrakt	„ „	0,021
anorgan. Salze	6,25	7,16
in Wasser löslich	5,16	6,06
in Wasser unlöslich	1,09	1,10
Kochsalz	3,34	„
Phosphorsäure	0,74	„

Weder fibrinogene Substanz noch Paralbumin, Myosin und Zucker konnte in den Flüssigkeiten gefunden werden, ferner kein Allantoin,

Harnstoff und Inosit, dagegen ziemlich reichlich Leucin und wenig Tyrosin.

Troisier (9) untersucht Gehirn, Rückenmark und Leber eines Spiegelbelegers, der mehrmals an Bleivergiftung litt. Obgleich derselbe seit etwa $1^1/_2$ Jahr nicht mehr mit Zinnfolie (4 Thle. Zinn und 1 Thl. Blei) gearbeitet und seine geistige Thätigkeit nie gelitten hatte, fanden sich im Gehirn ungefähr mehrere Cgrm. Blei. Im Rückenmark war kein Blei, in der Leber nur Spuren enthalten.

VI.

Milch.

1) *Wanklyn, J. A.,* Milk-Analysis: a practical treatise on the examination of Milk and its Derivatives; Cream Butter and Cheese. London. Trübner. 1874.
2) *Vogel, A.,* Ueber das Gerinnen der Milch. N. Rep. f. Pharm. Bd. 23. S. 505.
3) *Stohmann, F.,* Biologische Studien. 1. Heft. Mit 3 lith. Tafeln. Braunschweig. 1873. Schwetschke. (Siehe unten Kap. VII. Stoffwechsel S. 236.)
4) *Hammarsten, Olof,* Om det kemiska förloppet vid kaseinets koagulation medlöpe. Upsala läkareförenings förhandlingar. Bd. IX. p. 363—452.
5) *Kappeller, R.,* Untersuchungen über das Casein. Inaug.-Dissert. Dorpat. Mattiesen. 1874. 60 S.
6) *Schmidt, Alex.,* Ein Beitrag zur Kenntniss der Milch. Dorpat. 1874. Glaser. 28 Seiten.
7) *Löwit, M.,* Ueber die quantitative Bestimmung des Milchfettes. Pflüg. Arch. IX. S. 65–71.
8) *Sinéty,* Recherches sur les globules du lait. Arch. de la phys. norm. et path. p. 479. (Vergl. diese Ber. anat. Theil S. 244.)
9) *Derselbe,* Sur l'ablation des mamelles chez les animaux par rapport à la lactation et à la fecondation. Gaz. méd. de Paris. p. 38 u. 106.
10) *Bunge, G.,* Der Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch, verglichen mit dem anderer Nahrungsmittel und des Gesammtorganismus der Säugethiere. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 294—335. (Siehe unten Kap. VII. S. 227.)
11) *Schishoff,* Emulsion der Butter. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 486.
12) *Biedert, Ph.,* Neue Untersuchungen und klinische Beobachtungen über Menschen- und Kuhmilch als Kindernahrungsmittel. Virch. Archiv Bd. 60. S. 352—379.

Vogel (2) bestimmt, anschliessend an die Beobachtung von Schwalbe, dass 20 Grm. Milch mit 1 Tropfen Senföl nicht gerinnen (vergl. diese Ber. Bd. I. S. 450), in wie weit die Gegenwart von Senföl die Bildung von Milchsäure hindert. Hiezu wurden 2 Milchproben ohne Senföl (A) und mit Senföl (B) in bestimmten Zeiten mit verdünnter Natronlösung titrirt.

	A.	B.
Den 26. Jan.	1,44 C.-Cm. Natron	0,01 C.-Cm. Natron
„ 10. Febr.	1,50	0,22
„ 24. „	1,58	0,25
„ 10. März	1,58	0,28

Andere Oele wie Bittermandelöl, Zimmtöl, zeigen nur eine geringe Behinderung der Säurebildung.

[Im Anschluss an seine frühere Mittheilung (Ibid. Bd. 8 S. 63—86) sucht *Hammarsten* (4) in dieser Abhandlung den chemischen Process der Milchcoagulation durch Lab aufzuklären. Die hierzu nöthige milchzuckerfreie Caseinlösung wurde dadurch hergestellt, dass die Milch durch Zusatz des doppelten Volumens einer concentrirten *kalkhaltigen* Kochsalzlösung mit nachträglichem Zusatz von Kochsalz in Substanz gefällt wurde, worauf der Niederschlag vom Kochsalz auf mechanische Weise möglichst getrennt, wiederholt in Wasser gelöst und wiederum durch kalkhaltiges Kochsalz ausgefällt wurde. In der Regel wurde dieses 3 bis 4 mal wiederholt. Das angewandte Kochsalz darf nicht chemisch rein sein, sondern es muss nothwendiger Weise *kalkhaltig* sein. Das auf diese Weise dargestellte Casein ist allerdings nicht frei von Fett und Kochsalz; die Gegenwart dieser Stoffe hindert jedoch nicht die Coagulation durch Lab und stört daher nicht die Untersuchung. Verf. überzeugte sich nun, dass die durch die wässrige Lösung des durch Kochsalz ausgefällten Caseins bezüglich aller Reaktionen und namentlich auch bezüglich der Fähigkeit durch Lab ohne Säurebildung zu coaguliren, identisch ist mit der ursprünglichen, in der Milch enthaltenen Caseinlösung. Nur bezüglich der Leichtigkeit, mit welcher die ursprüngliche und die mittels der Fällung durch kalkhaltiges Kochsalz dargestellte Caseinlösung filtrirbar ist, zeigt sich ein Unterschied, welcher davon abhängt, dass das in der künstlich dargestellten Caseïnlösung enthaltene Fett mehr zusammenballt und die Poren des Filters leichter und schneller verstopft — in ähnlicher Weise wie dieses geschieht, wenn die Milch nach Zahn's Angabe durch Thoncylinder filtrirt wird.

Der durch Lab aus der auf die angegebene Weise dargestellten Caseinlösung ausgefällte Käsestoff ist, der Untersuchung H.'s zufolge, sowohl bezüglich der Löslichkeitsverhältnisse, als mit Rücksicht auf das Verhalten zu den Reagentien und mit Rücksicht auf die Menge der Mineralbestandtheile ganz identisch mit dem durch Lab aus der Milch ausgeschiedenen Käsestoff. Die Käseasche besteht in beiden Fällen hauptsächlich aus CaO und P_2O_5, und zwar circa 4,5 pCt. CaO und circa 3,5 pCt. P_2O_5.

Der Verf. geht nun von der Beobachtung aus, dass Casein, das mit

einer Säure gefällt und darauf in möglichst wenig Alkali gelöst worden ist, selbst nach Neutralisation mit Phosphorsäure, nicht durch Lab zum Gerinnen gebracht werden kann, und er wirft, mit Rücksicht auf diese Thatsache, die Frage auf, ob vielleicht bei der Fällung mit Säure in der Molkenflüssigkeit eine für die Käsebildung nothwendige Substanz zurückbleibt? Er fand nun, dass dieses wirklich der Fall ist. Auch bei Anwendung einer reinen Caseinlösung bleibt in der Molkenflüssigkeit sowohl Eiweiss als Kalk zurück, und während weder die durch Säure gefällte, in wenig Natronlauge gelöste und mit Phosphorsäure neutralisirte Caseïnlösung, noch die, nach der Fällung mit Säure abfiltrirte Flüssigkeit für sich durch Labzusatz coagulirt, ebenso wenig wie das Gemisch beider dieser Flüssigkeiten für sich gerinnt, so erfolgt dahingegen die Coagulation, wenn man zum Gemisch beider Flüssigkeiten Lab hinzusetzt.

Die Frage, ob etwa das in den Molken zurückbleibende Eiweiss hierbei thätig sei, und ob hier etwa ein Vorgang statt habe, wie derjenige, den A. Schmidt sich bei der Fibrinbildung vorgestellt hat, ob nämlich der coagulirte Käsestoff vielleicht aus einer Verbindung einer kaseogenen und einer kaseoplastischen Substanz gebildet werde? musste, der weiteren Untersuchung zufolge, entschieden mit Nein beantwortet werden, obgleich die Analogie der Coagulation des Fibrins mit der Coagulation des Caseins bei Vermischen der genannten, für sich nicht gerinnbaren Flüssigkeiten ganz schlagend ist. Es zeigte sich nämlich, dass der bei der Käsebildung wirksame Bestandtheil, welcher in die Molkenflüssigkeit übergeht, der *Kalk* ist, und dass *Gegenwart von Kalk eine nothwendige Bedingung der Käsebildung ist.* Hierauf beruht es denn auch, dass nur die Lösung des mit *kalkhaltigem* Kochsalz ausgefällte Caseins wiederum durch Lab coagulirt. Hiermit stimmt auch die schon von Berzelius gemachte Beobachtung überein, dass Casein, welches mit Säure ausgefällt und dann wieder durch Aufschlemmen mit kohlensaurem Kalk gelöst worden ist, durch Lab zum Coaguliren gebracht werden kann.

Der Käsestoff, welcher durch Lab aus der Milch oder aus der mittels Kochsalzlösung dargestellten Caseinlösung ausgefällt wird, ist sowohl bezüglich der Löslichkeits- als auch bezüglich der Consistenzverhältnisse mehr oder weniger von demjenigen verschieden, welcher aus einer nach der Berzelius'schen Methode oder überhaupt nach vorhergehender Fällung durch Säuren dargestellten Caseinlösung mit Hülfe eines Zusatzes von Kalk durch Lab gefällt werden kann. Diese Verschiedenheiten veranlassten die Frage, ob es verschiedene Arten des durch Lab ausgefällten Käsestoffs gibt? Verf. fand, dass der Eiweiss-

körper in den verschiedenen Käsestoffarten sich immer gleich ist, dass die Verschiedenheiten nur theils von dem verschiedenen Gehalt an Phosphorsäure abhängen, und dass die Gegenwart einer hinreichenden Menge Phosphorsäure und einer genügenden Kalkmenge nothwendige Bedingungen für die Bildung eines normalen, d. h. mit dem aus der Milch durch Lab ausgefällten vollkommen übereinstimmenden Käsestoffs ist.

Auf Grundlage dieser Erfahrungen hat der Verf. nun die Darstellung einer milchzuckerfreien Caseinlösung verbessert. 1 Volumen Milch wird mit 9 Volumina Wasser verdünnt und mit verdünnter Essigsäure versetzt bis ein flockiger, leicht und schnell sich absetzender Niederschlag entsteht. Dieser wird, nachdem er ausgewaschen ist, gesammelt, mit Wasser zerrieben und in möglichst wenig Sodalösung aufgelöst. Diese Lösung wird möglichst schnell durch doppelte Filter filtrirt. Dieses Verfahren wird dreimal wiederholt. So erhält man ein fast ganz fettfreies Casein, das man schliesslich in Kalkwasser löst und nach dem Filtriren so bald als möglich mit verdünnter Phosphorsäure neutralisirt. Um einen störenden zu grossen Ueberschuss an Kalk zu vermeiden, ist klares Kalkwasser, nicht Kalkmilch, zu verwenden, und so wenig davon zuzusetzen, dass eine geringe Menge Casein ungelöst bleibt. Die Phosphorsäure muss sehr verdünnt (etwas weniger als 0,5 pCt. haltig) sein und vorsichtig zugesetzt werden, um eine sonst entstehende Fällung zu vermeiden. Es ist noch darauf zu achten, dass die Lösung des Caseins im Kalkwasser weder zu concentrirt noch zu verdünnt sein darf. Von 500 C.-Cm. Milch erhält Verf. etwa 400 C.-Cm. seiner Caseinlösung. Eine solche Caseinlösung stimmt in allen Reaktionen vollständig mit der ursprünglich in der Milch enthaltenen überein, und der aus derselben durch Lab ausgefällte Käsestoff gleicht völlig dem aus der Milch ausgeschiedenen — auch bezüglich der Aschenbestandtheile. Verf. hat sich nun gefragt, ob der durch Lab ausgeschiedene Käsestoff nicht vielleicht Casein-Kalkphosphat sei, das bei der Coagulation sein Lösungsmittel verloren hätte, indem man sich vorstellen könnte, dass Casein und Kalkphosphat in der Milch in Lösung gehalten würde, mittels einer Substanz, welche durch den Lab zerstört würde. Alle in dieser Richtung angestellten Versuche haben indess keinerlei Beweis für eine solche Hypothese ergeben. Die Versuche schienen vielmehr darzuthun, dass das Casein selbst diejenige Substanz ist, welche das Kalkphosphat löst, und mehrere Versuche machen es wahrscheinlich, dass die weisse Farbe der Milch nicht nur vom Fett herrührt, sondern zum Theil auch von dem durch das Casein gelösten Kalkphosphat.

Man könnte sich auch denken, dass die Coagulation des Caseins dadurch zu Stande käme, dass die Mineralbestandtheile durch die Einwirkung des Labferments ungleich vertheilt würden, so dass ein Theil des Caseins mit einer geringeren Menge des Kalks als Käsestoff ausgefällt würde, während ein anderer geringerer Theil des Caseins mit einer grösseren Menge des Kalks in den Molken gelöst bliebe. Obgleich mehrere Umstände anfangs für diese Hypothese zu sprechen schienen, so erwies dieselbe sich doch als unhaltbar, besonders weil weder der durch Lab ausgeschiedene Käsestoff, noch das in den Molken enthaltene Eiweiss die Reaktionen des Caseins darboten, sondern sich beide als von demselben verschiedene Eiweisskörper auswiesen. Aus dieser Verschiedenheit wird der Schluss abgeleitet, dass *die Coagulation des Caseins in einer Veränderung des Caseins selbst besteht,* indem dieses in eine so zu sagen unlösliche Modification übergeführt wird, welche im Allgemeinen durch eine geringere Löslichkeit ausgezeichnet ist, ganz besonders aber durch das Unvermögen von Neuem mit Lab zu coaguliren.

Eine weitere Untersuchung der Möglichkeiten, welche hierbei in Frage kommen können, führte schliesslich zur Aufstellung des Satzes: *dass der chemische Vorgang bei der Coagulation des Caseins durch Lab in einer Spaltung des Caseins besteht, wobei wenigstens 2 Eiweisskörper gebildet werden, von welchen der eine (der coagulirte Käsestoff) schwer löslich ist, während der andere (das in den Molken enthaltene eiweissartige Spaltungsprodukt) leicht löslich ist. Das eine dieser Spaltungsprodukte, nämlich der coagulirte Käsestoff, ist unzweifelhaft nucleïnhaltig, das andere, nämlich das in den Molken enthaltene Eiweiss, schien dem Verf. nucleïnfrei zu sein.* Bezüglich des letztgenannten Eiweisskörpers will Verf. sich jedoch in dieser Beziehung nicht ganz bestimmt aussprechen, da es möglich wäre, dass derselbe bei den Versuchen ihn anzusäuern verändert sein könnte.

Schliesslich weist der Verf. nach, dass, wie bei anderen Fermenten, so auch hier, die Wärme gewissermassen der Fermentwirkung äquivalent sein kann. Dieselbe Coagulation des Caseins, welche durch Lab bewerkstelligt wird, erfolgt nämlich auch beim Erhitzen einer Caseinlösung in zugeschmolzenen Röhren bei einer Temperatur von 130—150°C.

P. L. Panum.]

Kappeller (5) untersuchte unter Alex. Schmidt's Leitung das Verhalten des Caseins, sowie den Einfluss der Magenfermente und eines Milchfermentes auf Casein. Die Resultate erfuhren noch weitere Bestätigung durch *Alex. Schmidt* (6). Die Unterschiede in der Löslichkeit des mit Essigsäure oder mit Lab gefällten Caseins in Natronlösung

sind so bedeutend, dass (wie schon Heintz annahm) zwei verschiedene Modificationen angenommen werden müssen. Das durch Säurezusatz oder durch spontane Gerinnung unlöslich gewordene Casein ist nämlich in verdünnter, das durch die Einwirkung von Lab ausgeschiedene nur in concentrirter Natronlösung resp. Essigsäure löslich. Ausserdem zeigt sich, dass das bei gewöhnlicher Temperatur durch Säure gefällte Casein leicht löslicher ist als das bei einer höheren Temperatur (30 bis 50° C.) gewonnene Casein.

Durch Dialyse frischer, abgerahmter Milch in einem mit de la Rue'schen Pergamentpapier überspannten Dialysator erhält man bei sehr häufigem Wechsel des äusseren Wassers (den ersten Tag alle 20 Minuten) eine von Zucker und den löslichen Milchsalzen völlig befreite Lösung von Casein, welches aber stets durch Dialyse nicht entfernbare Erdphosphate als Lösungsmittel enthält.

Schmidt wie Kapeller konnten aus der Milch ein Ferment darstellen, löslich in dem Glycerinauszuge des durch Säuren und Alkohol ausgeschiedenen und sorgfältig gewaschenen Caseins.

Das wirksamste Milchferment bereiteten Verff., indem sie nach beendeter spontaner Caseinausfällung das Serum filtrirten, das Filtrat in dem Dialysator durch häufigen Wasserwechsel während 24 Stunden vom Milchzucker und löslichen Milchsalzen befreiten. Es wird so eine neutrale Fermentlösung erhalten, welche sehr rasch auf Milchzucker (in reiner Lösung wie in der Milch) zersetzend wirkt.

Durch Siedehitze wird die Wirkung dieses gereinigten, *Milchsäure bildenden Fermentes* nur geschwächt. Ebenso verhält sich gekochte Milch, in der der spontane Säuerungsprocess nicht aufgehoben, sondern nur verzögert erscheint. Die Verzögerung der spontanen Caseinausscheidung tritt nicht ein, wenn die Wirkung der Siedehitze nur das Casein betrifft und nicht die Fermentlösung der Milch.

Bei der durch Lab bewirkten Milchgerinnung lässt sich vollkommen ausschliessen, dass die Ursache der Caseinfällung auf eine Säurebildung beruhe. In alkalisch reagirender Milch entstand durch Lab Gerinnung, während sie selbst noch, sowie die abfiltrirte Molke entschieden alkalisch reagirte, also sicher keine freie Milchsäure enthalten konnte.

Nach K. und S. findet sich zwar im Lab auch ein milchsäurebildendes Ferment, jedoch von ausserordentlich langsamer Wirksamkeit, so dass in reinen Milchzuckerlösungen die Säurebildung erst nach Stunden zu erkennen ist, während Lab das Casein in wenigen Sekunden fällt und sich dieses Casein wesentlich von dem durch Säure gefällten Casein unterscheidet. Auch vollständig durch Dialyse von Milchzucker befreite Caseinlösung coagulirt durch Lab.

In der Uebereinstimmung der von Hammarsten gemachten Beobachtungen liegt nach Schmidt gewiss eine Garantie für ihre Richtigkeit.

Löwit (7) erhebt gegen die Angaben Schukowsky's (diese Berichte Bd. II S. 390) über den Fettgehalt normaler Frauenmilch Bedenken, insofern letzterer keine Controlanalysen *derselben* Milch ausführte, und ein Verfahren anwandte, welches mehrfache, leicht nachweisbare Fehlerquellen enthält.

Löwit, welcher in mehreren abgewogenen Portionen derselben Kuhmilch die Fettbestimmungen ausführt, erhält folgende Procent-Werthe des Fettes:

nach der Methode von	Trommer	1,47, 1,46 pCt.
„ „ „ „	Hoppe-Seyler	1,46, 1,44 pCt.
„ „ „ „	Schukowsky	1,28, 1,35, 1,27, 1,35 pCt.

Die Schukowsky'sche Methode ist somit nicht bloss die umständlichste und zeitraubendste, sondern auch die ungenaueste.

Schukowsky unterliess ferner Angaben zu machen, aus welcher Zeitperiode nach der Geburt die von ihm untersuchte Frauenmilch stammt. Da die in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch reicher an Fett ist als die später gelieferte, so kann nach L. der Unterschied in dem Fettgehalte der Frauenmilch, wie ihn Brunner im Mittel 4 Wochen nach der Geburt (vgl. diese Ber. Bd. II S. 390) und Schukowsky fand, in den verschiedenen Milchsorten liegen.

Während nach *Sinéty* (9) bei Unterdrückung der Milchsecretion constant Zucker und Fetttröpfchen im Harn auftreten, wird durch Abtragen der Milchdrüsen während der Secretionsperiode zwar kein Zucker mit dem Harne entleert, aber gleichwohl noch Fetttröpfchen ausgeschieden. Die der Brustdrüse beraubten Weibchen wurden nach 3—4 Monaten wieder trächtig.

Schishoff (11) beobachtet, dass Butter in erwärmter Milch sich durch Schütteln zur Emulsion vertheilen lässt mit allen Eigenschaften der frischen Milch. In der frischen Milch bleiben die Fetttröpfchen noch lange bei verhältnissmässig niederer Temperatur flüssig.

Biedert (12) schliesst aus dem verschiedenen Verhalten des Menschencaseins und des Kuhcaseins gegenüber vielfachen Reagentien, deren nähere Angabe im Auszuge nicht möglich ist, dass sich beide physikalisch und chemisch von einander unterscheiden. Verdauungsflüssigkeit vom Kinder- wie Kalbsmagen erzeugt in der Kuhmilch viel derbere und schwerer lösliche Coagula als in der Menschenmilch, wie auch reines Kuhcasein unter gleichen Bedingungen schwerer von künstlichem Magensafte verdaut wird als reines Menschencasein. Die weitere Besprechung der Kuhmilch als Kindernahrung bietet vorzüglich klinisches Interesse.

VII.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

1) *Picot,* Recherches expérimentales sur l'action de l'eau injectée dans les veines. au point de vue de la pathogenie de l'urémie. Comptes rendus. T. 79. p. 62—64.
2) *Adamkiewitz, Alb.,* Farbenreactionen des Albumin. Pflüg. Arch. S. 156—162.
3) *Johnson, G. H.,* Albumin-Verbindungen. Bericht d. d. chem. Ges. 7. Jahrg. S. 826.
4) *Heynsius, A.,* Ueber die Eiweissverbindungen des Blutserums u. des Hühnereiweiss. Pflüg. Arch. Bd. IX. S. 514.
5) *Gautier, Arm.,* Sur un dédoublement de la fibrine du sang, d'ou dérive une substance analoque à l'albumine ordinaire. Compt. rend. T. 79. p. 227—229.
6) *Gréhant, N.,* et *Modrzejewski, E.,* Sur la decomposition des matières albuminoides dans le vide. Compt. rend. T. 79. p. 234—237.
7) *Béchamp, A.,* Sur les albumines du blanc d'oeuf à propos d'une réclamation de M. A. Gautier. Compt. rend. T. 79. p. 393—394.
8) *Comaille, A.,* Sur les matières albuminoïdes. Compt. rend. T. 78. p. 1359.
9) *Birot, J.,* Recherches sur les albumines pathologiques, les zymases, les moyens de doser l'albumine, la nature de la couenne de l'ascite et l'altérabilité des matières albuminoïdes. Compt. rend. T. 79. p. 1503—1506.
10) *Cazeneuve,* Nature chimique de la matière dite colloïde dans les Kystes de l'ovaire. Gaz. méd. de Paris. 1874. p. 347—348.
11) *Mauthner, J.,* Ueber das Verhalten des Neurins gegen Eiweisskörper. Med. Jahrb. v. Stricker. Jahrg. 1874. S. 347—348.
12) *Ritthausen, H.,* Ueber Bestimmung des Stickstoffes der Eiweisskörper mittelst Natronkalk. J. f. prakt. Chem. N. F. VIII. S. 10—22.
13) *Seegen, J.,* u. *Nowak, J.,* Zur Frage über die Methode der Stickstoffbestimmung in den Eiweisskörpern. Pflüg. Arch. Bd. IX. S. 227—244.
14) *Bütschli, O.,* Einiges über Chitin. Arch. f. Anat. u. Phys. S. 362.

---

15) *Gähtgens,* Neues Zersetzungsprodukt des Leimes. Dorpat. med. Zeitschrift Bd. V. S. 166.
16) *Voit, C.,* Bemerkungen über die Bedeutung des leimgebenden Gewebes für die Ernährung. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 202—245.
17) *Etzinger, Joh.,* Ueber die Verdaulichkeit der leimgebenden Gewebe. Zeitschrift f. Biolog. X. S. 84—110.
18) *Maly, R.,* Ueber die chemische Zusammensetzung und physiologische Bedeutung der Peptone. Pflüg. Arch. Bd. IX. S. 585—620 u. Journ. f. prakt. Chem. XI. S. 97.
19) *Plósz, R.,* Ueber Peptone und Ernährung mit denselben. (I. Mittheil.) Pflüg. Arch. IX. S. 323—329.

---

20) *Schulze, E.,* u. *Urich, A.,* Ueber die Zusammensetzung des Wollfettes. Ber. d. d. chem. Ges. S. 571.
21) *Steiner, J.,* Ueber Emulsionen; ihre Entstehung und ihr Werth für die Resorption der neutralen Fette im Dünndarme. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. Jahrg. 1874. S. 286—312.

---

22) *Musculus,* Sur l'amidon soluble. Compt. rend. T. 78. p. 1413—1417.
23) *Lewberg, D.*, Verschiedenheit einiger Stärkesorten unter Einwirkung des Speichels. Diss. inaug. St. Petersburg. 1874. (Russisch.)
24) *Laborde, E.*, L'absorption du gaz ammoniac sec par le sucre de canne. Comptes rendus. T. 78. p. 82—83.
25) *Wavrinsky, R. A.*, Babos och Meissners reaction paa socker i ägghoitehaltiga vätskor. Upsala läkareförenings förh. Bd. 9. S. 324.
26) *Riffard, E.*, Bestimmung des Zuckers mittelst Eisen. Pharm. Centralhalle. 1874. S. 1. u. Zeitschr. f. analyt. Chem. 13. Jahrg. S. 76.
27) *Voit, C.,* Ueber die Aufnahme des Pflanzenschleimes und des Gummis aus dem Darme in die Säfte. Zeitschr. f. Biol. X. S. 59—68.

---

28) *Bunge, G.*, Der Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch, verglichen mit dem anderer Nahrungsmittel und des Gesammtorganismus der Säugethiere. Zeitschr. f. Biol. X. S. 294—335 und Inaug.-Diss. Dorpat. Mattiesen. 1874.
29) *Derselbe*, Ethnologischer Nachtrag zur Abhandlung über die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 111—132.
30) *Kurtz, Joh.*, Ueber Entziehung von Alkalien aus dem Thierkörper. Inaug.-Diss. Dorpat. 1874.
31) *Weiske, H.,* Versuche über den Einfluss des Kochsalzes und des Wassers auf Lebendgewicht und Stickstoffumsatz im Thierkörper sowie auf die Verdaulichkeit des Futters. Journ. f. Landw. 22. Jahrg. 3. Heft.
32) *Dusart,* frères. De l'inanition minérale et de l'influence du phosphate de chaux sur la transformation des substances albuminoides des aliments organisés. Gaz. méd. de Paris. p. 61.
33) *Panum, P. L.,* Undersögelser over det saakaldte rensede Blodmels, Ködets, de saakaldte Ködsaltes, Kulhydraternes og Fedtets Näringsvärdi. Nordiskt medicinskt Arkiv. Bd. 9. Nr. 19.
34) *Picard, P.,* Du fer dans l'organisme. Compt. rend. T. 79. p. 1266—1268.
35) *Hammarsten, O.,* Om undersvafvelsyrligt natron saasom reagens paa fria syror och sura salter i urinen. Upsala läkareförenings förhandlinger. Bd. 9. p. 330.
36) *Rabuteau*, Méthode générale pour la recherche des acides libres dans les expertises médico-légales. Gaz. méd. de Paris. p. 118—119.
37) *Mickwitz, L.,* Vergleichende Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Salze, der Alkalien und alkalischen Erden. Diss.-inaug. Dorpat. 1874. Mattiesen.
38) *Rabuteau,* Contribution à l'étude du mode d'élimination et des effets toxiques de l'acide oxalique et des oxalates. Gaz. méd. de Paris. p. 74—75 u. 92—94.

---

39) *Stohmann, F.,* Biologische Studien. 1. Heft. Mit 3 lith. Taf. Braunschweig. 1873. Schwetschke.
40) *Panum, P. L.,* Om Urinstof-og Urinsecretionens Kurve efter et enkelt Maaltid om Dagen, bestaande af Köd, med eller uden Tilsätning af Fedt, Borsyre, Rugbröd og Vand. (Mit 11 heliotypirten Abbildungen.) Nordiskt med. Arkiv. Bd. 6. Nr. 12.
41) *Schenk, F.,* Ueber den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung im menschlichen Körper. Arch. f. exper. Path. II. Bd. S. 21—33.

42) *Liebig, G. v.,* Gewichtsbestimmungen der Organe des menschlichen Körpers. Arch. f. Anat. u. Phys. Jhrg. 1874. 1. Heft. (Vgl. d. Ber. I. Th. S. 135.)
43) *Speck,* Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Nahrung auf Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung des Menschen. Arch. f. exper. Path. Bd. III. S. 405—425.
44) *Weiske, H.,* u. *Wildt, E.,* Untersuchungen über Fettbildung im Thierkörper. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 1—20.
45) *Falk, F. A.,* Welches Gesetz beherrscht die Harnstoffausscheidung des auf absolute Carenz gesetzten Hundes. Habilit. Schr. Marburg. 1874. Elwert. 22 Seiten.
46) *Lépine, R.,* Inanition. Nouv. Dict. Med. et Chir. XVIII.
47) *Külz, E.,* Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Marburg. Elwert's Verlag. 1874. 3 lith. Taf. 221 S.
48) *Bock, C.,* u. *Hoffmann, A.,* Experimentalstudien über Diabetes. Berlin. 1874. Oliven.
49) *Schmitz, R.,* Zur Aetiologie des Diabetes mellitus. Berl. klin. Woch. 1874. S. 555.
50) *Rossbach, Th.,* Zur Gehirnerschütterung und Zuckerharnruhr im Kindesalter. Berl. klin. Wochenschr. 1874. S. 258—261.
51) *Wickham-Legg, J.,* Ueber die Folgen des Diabetesstiches nach dem Zuschnüren der Gallengänge. Arch. f. exp. Path. II. S. 384—386.
52) *Naunyn,* Beiträge zur Lehre vom Diabetes mellitus. Arch. f. exper. Path. Bd. III. S. 85—104 u. 157—171.
53) *Seelig, L.,* Vergleichende Untersuchungen über den Zuckerverbrauch im diabetischen und nicht diabetischen Thiere. Diss. Königsberg. 1873.
54) *Heidenhain,* Beitrag zur Lehre des Diabetes mellitus. Diss. Königsb. 1874.
55) *Pink,* Dissertation. Königsberg. 1874.
56) *Jeanneret,* L'urée dans le diabète artificielle. Berne. 1872.
57) *Bernhardt, M.,* Ueber den Zuckerstich der Vögel. Virch. Arch. Bd. 59. S. 407—413.
58) *Rupstein, F.,* Ueber das Auftreten des Acetons bei Diabetes mellitus. Centralblatt f. d. med. Wiss. S. 865—868.

---

59) *Miescher, F.,* Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Verhandl. d. naturf. Ges. z. Basel. VI. S. 138—208.
60) *Piccard, J.,* Ueber Protamin, Guanin und Sarkin als Bestandtheile des Lachssperma. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1714—1719.
61) *Knieriem, W. v.,* Beiträge zur Kenntniss der Bildung des Harnstoffs im thierischen Organismus. Zeitschr. f. Biolog. Bd. X. S. 263—295.
62) *Pawlinow, K.,* Die Bildungsart der Harnsäure im Organismus. (Moskauer ärztl. Anz. 1874. Nr. 19 u. 20. Russisch.)
63) *Wildt, E., Weiske, H.,* u. *Pfeiffer, O.,* Versuche über die Hippursäureausscheidung. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1873. S. 1410.
64) *Jaffe, M.,* Ueber das Verhalten des Nitrotoluols im thierischen Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1673—1679.
65) *Volhard, J.,* Ueber einige Derivate des Sulfoharnstoffs. J. f. prakt. Chem. N. F. IX. S. 6—30.
66) *Grimaux, E.,* Synthese des Oxalylharnstoffs (Parabansäure.) J. f. pr. Chem. N. F. VIII. S. 408—411.

67) *Bourgoin*, Reindarstellung des Cerebrin. Ber. d. d. chem. Ges. VIII. S. 1039.
68) *Engel, R.*, Sur la créatin. Compt. rend. T. 78. p. 1707.
69) *Baumann, E.*, u. *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Methylhydantoinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 34—39.
70) *Salkowski, E.*, Ueber die Einwirkung von Kaliumcyanat auf Sarkosin. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 116—119.
71) *Delitsch, G.*, Neue Synthese des Guanidins. J. f. prakt. Chem. N. F. VIII. S. 240 und IX. S. 1—6.
72) *Maly, R.*, Ueber die Entstehung der Fleischmilchsäure (Paramilchsäure) durch Gährung. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1567—1571.
73) *Hüfner, G.*, Zur Lehre von den katalytischen Wirkungen. 1. Abth. Ueber die geschichtliche Entwicklung des Begriffs. 2. Abth. Ueber die Mechanik der katalytischen Vorgänge. J. f. prakt. Chem. N. F. X. S. 148—157 und 385—408.

1. Wasser.

Picot (1) untersucht den Einfluss der Wasserinjektionen ins Blut. Durch dieselben werden Kaninchen getödtet bei einer Dosis von $^1/_{30}$ bis $^1/_{50}$ des Körpergewichtes, sobald die Injektion in die Ven. jug. und von $^1/_{10}$ des Körpergewichtes, wenn sie in die Ven. saph. vorgenommen wird. Hunde sterben nicht bei Injektionen von $^1/_8$ des Körpergewichtes, mag das Wasser in die Bauchhöhle, oder in die Venen gebracht worden sein, und auch bei noch grösseren, tödtlichen Dosen, treten niemals urämische Erscheinungen auf.

Die Injektionen von Wasser in die Ven. jug. tödten wahrscheinlich nur in Folge tiefer Störung in der Athmung, welche ein andauerndes Durchströmen von wasserhaltigem Blute durch die Lungen hervorruft. Da ferner Hunde bis 100 und 125 C.-Cm. Wasser per Kilogramm Körpergewicht injicirt erhielten und nur 22,5 C.-Cm. Wasser durch die Nieren ausschieden, kann nach P. die Traube'sche Ansicht über Urämie nicht zutreffend sein.

2. Eiweiss und Leim.

Adamkiewitz (2) beschreibt verschiedene Farbenreaktionen des Eiweisses. Fügt man zu Schwefelsäure in einem Reagensglase vorsichtig Eiweisslösung, so rückt mit steigendem Procentsatz an Eiweiss die Farbe der Schwefelsäure von Grün bis zu Violett, um bei einem bestimmten Grade wieder schwächer zu werden und schliesslich durch Trübung die Sättigung der Schwefelsäure mit Eiweiss anzuzeigen. Es ist für die Schwefelsäure von 1,8095 sp. Gewicht:

Procentgehalt an Eiweiss	1,5 pCt.	7 pCt.	15 pCt.	22 pCt.	24 pCt.	32 pCt.
Farbe der Lösung	Grün. Gelb	Orange	Roth	Violett	Abklingen der Farben	Sättigung Trübung.

Alle die absolut klaren Eiweisslösungen zeichnen sich durch starke Fluorescenz aus und sind im auffallenden Lichte schön grün.

Wird Eiweiss in reinem Eisessig (sp. G. 1,0601) gelöst und dann die Schwefelsäure hinzugesetzt, so entsteht beim Schütteln eine schön hellviolette Farbe schon bei 0,0004 C.-Cm. reinem Hühnereiweiss.

Je nach dem Vorherrschen der Essig- oder Schwefelsäure wird die Farbenreaktion eine andere. Zu gleichen Theilen angewendet, ist die Farbe hellroth oder rosa, beim Uebergewichte der Essigsäure wird die Farbe violett, beim Ueberwiegen der Schwefelsäure nähert sich die Farbe mehr und mehr den Reaktionen mit Schwefelsäure allein. Wird zu 1 Tropfen von 20 procentigem Hühnereiweiss ebensoviel verdünnte Kupfersulphatlösung gesetzt und das in Essigsäure gelöste Metallalbuminat mit 1 C.-Cm. Schwefelsäure behandelt, so entsteht eine tiefblaue Farbe, durch Chlorgold entstehen rothe, durch Silbersalze intensiv gelbe Farben.

Alle Farben der Albuminschwefelsäure zeigen vom tieferen Gelb ab in dem grünen Theil des Spektrums einen breiten Absorptionsstreifen zwischen den Linien E u. F.

Johnson (3) beobachtet, dass das Weisse vom Ei, welches in einem Dialysator auf sehr verdünnter Salpetersäure (1,0025 sp. Gew.) schwimmt, nach 24 Stunden gelatinirt und im Vacuum getrocknet 6,796 pCt. Salpetersäure enthält. Salz-, Schwefel-, Ortho-, und Metaphosphorsäure liefern unter gleichen Umständen analoge Verbindungen, jedoch nur mittelst Dialysirens, nicht aber durch direktes Mischen des Eiweisses mit der Säure.

Heynsius (4). Nach einer längeren Einleitung vorwiegend polemischen Inhaltes, theilt Verfasser die Bildung einer durch Dialyse mit Regenwasser aus Hühnereiweiss und Blutserum erhaltenen Eiweissverbindung mit, die bei niederer Temperatur gefällt wird, während bei Dialyse mit destillirtem Wasser die Eiweisslösungen erst bei der Temperatur unlöslich werden, bei welcher sie auch ohne Dialyse eintritt. Als Ursache ergab sich ein ziemlich reicher Gehalt von kohlensaurem Zink in dem vom Dache gesammelten Regenwasser. Auf Zusatz von Zinkwasser (bis keine Fällung mehr stattfindet) entsteht ebenfalls eine bei niedrer Temperatur (30—38° C.) fällbare Eiweisslösung. — Durch Dialyse mit englischem oder deutschem Pergamentpapier konnte H. kein salzfreies Eiweiss erhalten. Aronstein und Schmidt haben nach H. zu kleine Mengen der Eiweisslösung für die Aschebestimmungen verwendet. — Weitere Untersuchungen ergeben die Identität von Alkalialbuminat und Paraglobulin. Entsprechend dem Concentrationsgrad

des Alkali bilden sich verschiedene Alkalialbuminate, wie es auch entsprechend dem Säurezusatz eine Anzahl Acidalbuminate gibt.

Nach *Gautier* (5) steht das Blutfibrin sehr nahe dem coagulirbaren Eiweisse des Blutplasma. Bekanntlich löst sich frisch dargestelltes Blutfibrin in wässriger Kochsalzlösung. G. befreit die erhaltene Flüssigkeit durch Dialyse in der Kälte (und Zusatz von etwas Blausäure, um die Zersetzungen zu hindern) fast vollständig vom Kochsalz. Durch Concentration der Fibrinlösung unter verringertem Luftdrucke und bei ca. 45° C., erhält er eine neutrale Lösung mit den meisten Eigenschaften des gewöhnlichen Eiweisses; sie coagulirt bei 61° C. durch Mineralsäuren und Sublimat, aber gibt keinen Niederschlag mit Kupfersulphat und Silbernitrat.

In der Flüssigkeit bleibt, nachdem das durch Kochen coagulirte Eiweiss entfernt ist, eine zweite beträchtliche Menge einer Verbindung, durch Essigsäure und Hitze nicht fällbar, aber durch molybdänsaures Ammoniak. Sie hinterlässt eine an Phosphorsäure und Kalk und Magnesia reiche Asche.

Gautier wahrt sich ferner Béchamp gegenüber die Priorität betreffs der zwei im Hühnereiweiss beobachteten Eiweissarten, welche bei 60 bis 63° C. und bei 71—74° C. coaguliren und ein Rotationsvermögen von — 43°,2 resp. —26° besitzen.

Gréhant und *Modrzejewski* (6) untersuchen die Gase, welche sich im luftleeren Raume aus gasfreien Eiweisssubstanzen entwickeln.

In den weiteren Versuchen erhielten sie:

	I.	II.	III.
Kohlensäure	1506	362,4	179.6
Wasserstoff	76,4	143,4	70,6
Stickstoff	20,6	13,9	6,2
Gesammtgas	1603,0	519,7	256,4

I. 100 C.-Cm. Blut während 21 Tage auf 38—60° C. erwärmt.

II. 100 C.-Cm. Ochsenblutserum, mit Spuren von Hämoglobin 36 Tage lang erwärmt.

III. 100 C.-Cm. Hühnereiweiss 13 Tage erwärmt.

Im letzteren Falle entstand noch Schwefelwasserstoff.

Béchamp (7) entgegnet Gautier, dass er 3 lösliche Eiweissstoffe im Hühnereiweiss gefunden habe, mit dem Rotationsvermögen von 33°, 54° u. 71°. Hinsichtlich der weiteren Streitfragen wird auf das Original verwiesen.

Camaille (8) erinnert Béchamp (vgl. d. Ber. Bd. II. S. 403) gegenüber, dass er schon früher auf die in der Milch vorkommenden zwei Caseinarten und auf die Eigenschaft der Eiweisskörper, sich mit verschiedenen Mengen Platin zu verbinden, hingewiesen habe.

Birot (9) theilt die Eiweissverbindungen ein in solche, welche nach der Fällung mit Alkohol unlöslich in Wasser sind und Getreidestärkemehl nicht verändern (albumine) und solche, welche auf Stärkemehl wirken (sogen. Zymases nach Béchamp). Da die letzteren (sialozymase, réfrozymase, zymase du sang etc.) durch die gewöhnlichen Verfahren nicht gefällt werden, entgingen sie den früheren Untersuchern. Das beste Verfahren, sie zu erhalten, besteht in Fällung mit Alkohol.

Alle Eiweissverbindungen sind für sich ebensowenig wie Zucker leicht veränderlich. Erst durch ursprünglich schon vorhandene Organismen, wie Mirozymas, *Epithelzellen* etc., oder durch Keime, die zum Eiweiss gelangen, verändern sich die Eiweisskörper.

Cazeneuve (10) bezeichnet die in den Eierstockcysten vorkommende Colloidsubstanz als Colloidine. Sie gibt dem Wasser die Eigenthümlichkeit stark zu schäumen und fadenziehend zu werden, coagulirt in der Hitze nicht und ist nicht diffusibel. Der durch starken Alkohol körnig gefällte Niederschlag löst sich wieder in Wasser. Ausser durch Alkohol wird es durch Tannin gefällt, während Quecksilber-, Silber-, Blei- und Kupfersalze und das Millon'sche Reagens keine Trübung hervorbringen.

Die Analyse ergab 46,15 pCt. C, 6,95 pCt. H, 6,00 pCt. N, 40,90 pCt. O entsprechend der Formel $C_9 H_{15} N O_6$. Das Colloidine unterscheidet sich wesentlich von dem Mucin, welches 12,6 pCt. N enthält, und von Leim mit 17,5 pCt. N. Verf. weist darauf hin, dass nach Abzug von 2 Mol. Wasser und 1 Atom Sauerstoff die Formel von Colloidine in Tyrosin übergeht:

$$C_9 H_{15} N O_6 - 2H_2O - O = C_9 H_{11} N O_3.$$

Wird nach *Mauthner* (11) Fibrin mit 1—2 pCt. Neurinlösung gekocht und stehen gelassen, so quillt dasselbe auf und löst sich endlich vollständig. Durch Alkohol tritt nunmehr keine Fällung auf; durch reichlichen Zusatz von Kochsalz entsteht aber ein Niederschlag, der in viel Wasser wieder löslich ist. Säuren bilden ebenfalls einen im Ueberschuss der Säure wieder löslichen Niederschlag, welcher mit Wasser und Alkohol ausgewaschen und getrocknet im Mittel 52,73 pCt. C, 7,26 pCt. H, 15,65 pCt. N gab.

Wie gegen Fibrin verhält sich Neurin auch gegen Hühnereiweiss, welches mit Neurin gekocht nicht coagulirt. Es scheinen demnach den Kalialbuminaten analoge Neurinalbuminate zu entstehen.

Mit Bezugnahme auf frühere Mittheilungen über die Stickstoffbestimmung der Proteinkörper mittelst Natronkalk weist *Ritthausen* (12) (vgl. diese Ber. Bd. II 1873 S. 399) die von Seegen und Nowak ge-

machten Einwände zurück, da bei Einhaltung einfacher Vorsichtsmassregeln, die von Ritthausen ausführlich beschrieben sind, die Stickstoffbestimmung mit Natronkalk stets genaue und zuverlässige Resultate ergibt.

Seegen J. und *Nowak* (13) entgegnen den ihnen von Märker, Kreusler und Ritthausen gemachten Einwänden betreffs der N-Bestimmung mittelst Natronkalk.

Da Leucin, Guanidin und Kynurensäure ihrem N-Gehalte nach genau bekannt sind, jedoch mit Natronkalk nicht allen N in Form von NH_3 abgeben, so ist hierdurch ein genügender Grund gegeben an der Genauigkeit der Will-Varrentrapp'schen Methode zu zweifeln. Zur Ermittlung des genauen N-Gehaltes bei Stoffwechselgleichungen ist darum nach S. und N. die Dumas'sche N-Bestimmung nicht zu umgehen.

Bütschli (14) stellte nach Péligot's Angaben (Compt. rend. T. XLVII p. 1034) reines Chitin aus Hummern dar. Mit übermangansaurem Kali gekocht und mit Salzsäure das ausgeschiedene Manganhyperoxyd entfernt, stellt das Chitin eine quellungsfähige und dann in der Reibschale zerrieben, eine dem Stärkemehl ähnliche, blendend weisse Masse dar.

Nach der Will-Varrentrapp'schen Methode fand B. im Chitin (wie Städeler und Schmidt) 6,26 und 6,309 pCt. N, nach der Dumas'schen Methode jedoch um 1 pCt. N mehr, 7,37 und 7,4 pCt. N.

Durch Behandeln mit starker Schwefelsäure wie mit Salzsäure im eingeschmolzenen Rohre (bei 110° C.) wurde im Mittel 5,54 pCt. N, also genau $^3/_4$ des im Chitin enthaltenen N als NH_3 abgespalten. Durch die Zersetzung wurde ferner 42,97 pCt. des Kohlenstoffs im Chitin als Traubenzucker gefunden, somit nahe $^{12}/_{13}$ pCt. des Kohlenstoffes im Chitin, da dieser überhaupt 46,32 pCt. beträgt.

Gähtgens (15) erhielt aus feinster französischer Gelatine durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Sättigen der heissen Mutterlauge mit frisch gefälltem Kupferoxyd nach dem Erkalten Krystalle, welche aus heissem Wasser mehrmals umkrystallisirt die Zusammensetzung 24,17 pCt. C, 3,12 pCt. H, 31,94 pCt. Cu ergaben.

Voit (16) hebt in der Einleitung seiner Bemerkungen über die Bedeutung des leimgebenden Gewebes die Unbestimmtheit in den Begriffen hervor, insofern Nahrung und Nahrungsstoff und deren Adjectiva häufig als gleich angesehen werden und zeigt mit Beziehung auf die einzelnen Arbeiten, dass durch ein Vermengen der beiden Begriffe die Discussion über die Bedeutung des Leimes wesentlich erschwert wurde.

In einer längeren Versuchsreihe prüft Voit in Gemeinschaft mit mehreren Schülern, ob sich das durch Behandeln von Knochen mit Salzsäure hergestellte Ossein ebenso verhält wie der aus Knochen

erhaltene Leim. Einem im Hunger-Stickstoffgleichgewichte befindlichen Hunde wurden während 3 Tagen 3245,7 Grm. frisches Ossein (= 1071,4 Grm. trocken) gegeben.

100 trockenes Ossein enthielt 15,38 pCt. N, 11,45 pCt. Fett und 0,42 pCt. S. Trotz der reichlichen Osseinfütterung wurde jedoch noch Eiweiss im Körper des Thieres zerstört, indem mit dem Ossein 169,3 Grm. N verfüttert wurden und in den Ausgaben des Thieres (Harn und Koth) sich 194,9 Grm. N fanden; also in den drei Tagen 25,3 Grm. N mehr vom Körper abgegeben wurde.

Da auch die ganze im Ossein enthaltene S-Menge ausgeschieden wurde, ist der Beweis gegeben, dass wirklich das Ossein und nicht etwa für dasselbe eiweissartige Substanzen zerlegt wurden.

Ossein wie Leim können also nicht, auch bei reichlichster Fütterung, die Zersetzung von Eiweiss aufheben. Während das Thier mit 99 Grm. Eiweiss und 150 Fett sich vollkommen erhielt, gab es bei Fütterung mit 314 Grm. trocknem leimgebendem Gewebe und 91 Fett jeden Tag noch 8,4 Grm. N = 54 Eiweiss vom Körper her.

In der weiteren Betrachtung, wo und wie im Organismus der Leim und die aus ihm und dem leimgebenden Gewebe im Darme entstandenen Produkte zersetzt werden, entgegnet Voit vorzugsweise den von Hoppe-Seyler (vgl. diese Ber. Bd. II. S. 412) gemachten Angriffen.

Mit Beziehung auf frühere Mittheilungen spricht Voit aus,

1) dass auch die reichlichste Zufuhr von Eiweiss im physiologischen Sinne kein Luxus ist, da nur hiedurch trotz der Eiweisszersetzung ein reichlicher Stand an Eiweiss im Körper hervorgerufen werden kann.

2) Das von Hoppe-Seyler verworfene circulirende Eiweiss ist das in der Ernährungsflüssigkeit gelöste Eiweiss im Gegensatze zu dem Eiweiss der aus dem Strome der Ernährungsflüssigkeit herausgenommen gedachten Organe.

3) Der Ort der Zersetzung wurde von V. schon längst in die Zellen und Gewebe verlegt (vgl. Voit's Citate daselbst S. 228).

4) Nur an den wenigsten Orten (Blutzellen, Epidermis- und Epithelzellen, unter gewissen Umständen den Auskleidezellen einiger Drüsen wie bei Lactation) wird die organisirte Form zerstört, dagegen unterliegt *grösstentheils* das in die Zellen und Gewebe eindringende gelöste Eiweiss der Ernährungsflüssigkeit den daselbst günstigen Bedingungen der Zersetzung. Würde mit dem Zerfalle des Eiweisses der gleichzeitige Zerfall der Zellen und des Gewebes einhergehen, so müssten z. B. bei reichlicher Fleischnahrung entsprechend der Eiweisszersetzung in 8 selbst in 4 Tagen alle Zellen und Gewebe eines ganzen Organismus eingerissen und neu aufgebaut worden sein.

Etzinger (17) stellte Untersuchungen über die Verdaulichkeit des leimgebenden Gewebes an und zwar künstlich mit Glycerinauszügen von Schweinemagen sowie direkt durch Fütterungsversuche.

Hiernach bleibt Leim mit 0,3 pCt. Salzsäure während 10 Tagen im Brütofen stehend noch gelatinirend, wenn nur die Säure *vor* dem Verdampfen des Wassers neutralisirt wurde. Die Einwirkung von Pepsin und Salzsäure ergaben dieselben Resultate wie die früheren Forscher Frerichs, Metzler und Kühne beobachteten.

Sehnen sowie reines Nackenband wurden durch die künstliche Verdauungsflüssigkeit rasch gelöst.

Die Verdauungsversuche mit Knorpel und Knochen ergaben ebenfalls, dass deren Lösung durch Pepsin sehr unterstützt wird.

Von 100 Theilen trockner Knochensubstanz (mit 38 pCt. organisch und 62 pCt. anorganisch) wurden nach 11 Tagen 88 pCt. in Lösung übergeführt (mit 29 pCt. organisch und 59 pCt. anorganisch).

Als einem im N-Gleichgewichte befindlichen Hunde an 3 Tagen reines Knochenpulver gegeben wurde, fand sich eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung, jedoch keine wesentliche Vermehrung der Phosphorsäure im Harn.

Vom Kalk wurde trotz der grossen, verfütterten Menge Nichts resorbirt.

Zwei weitere Fütterungsversuche am Hunde ergeben, dass Sehnengewebe, in grösster Menge, circa 127 Grm. Trockensubstanz im Tage wie auch Knorpel verdaut wird, und somit der aus ihnen ausziehbare Leim keine unwesentliche Rolle in der Ernährung spielen kann.

Maly (18) untersuchte die chemische Zusammensetzung der Peptone sowie die Rolle, welche dieselben im Körper noch spielen können.

Da die Zusammensetzung der von M. zur Peptondarstellung gewählten Eiweissmuttersubstanz, des Ochsenfibrins, verschieden angegeben wird, so führte M. neue Analysen eines mit Wasser, Alkohol und mit Aether (im Extractionsapparate) gereinigten Fibrins aus. Als Mittel des bei 110° C. getrockneten Fibrins ergab sich 52,51 pCt. C, 6,98 pCt. H, 17,34 pCt. N (Schwefel wurde nicht bestimmt).

Zur Darstellung von reinem Pepsin verwendete M. folgende Methode. Schleimhaut von Schweinemagen wurde mit Phosphorsäure digerirt, das flüssige abgeseiht, mit Kalkwasser gefällt, der Niederschlag filtrirt, gewaschen und in verdünnter Salzsäure gelöst. In einen Pergamentpapier-Dialysator gebracht, gehen alle Salze hindurch und die Innenflüssigkeit, wenn nöthig filtrirt, stellte das ebenso wirksame wie an festen Stoffen arme Pepsin dar. Die Bereitung der Peptone aus dem Fibrin geschah unter möglichster Entfernung von Salzen, sowie

von beigemengtem, nicht verdautem Eiweiss (Anwendung der Dialyse und fractionirte Fällung der Peptone).

Die Peptonanalysen ergaben im Mittel fast genau wieder das Mittel der Fibrinanalysen (51,40 pCt. C, 6,95 pCt. H, 17,13 N).

Da auch die einzelnen durch Alkohol in Fraktionen gefällten Peptone nahezu dieselbe Zusammensetzung besitzen, so folgt, dass die Peptone sich nicht nur wenig von der Muttersubstanz unterscheiden, sondern auch im Wesentlichen von einheitlicher Natur sind und kein Gemenge von Spaltungsprodukten der eiweissartigen Muttersubstanz darstellen. Vielleicht sind es nur die Elemente des Wassers, welche Pepton mehr als Eiweiss enthält.

Die fundamentale Frage, ob Peptone dem Eiweiss als Nahrung äquivalent sind, also noch zu Organeiweiss werden können, entschieden Maly's Versuche an Tauben im bejahenden Sinne.

Entsprechend der Zusammensetzung von Waizenkörnern, mit welchen die Thiere längere Zeit vorher gefüttert worden waren, stellte M. künstliche Waizenpillen her, zu denen statt Eiweiss nur Peptone gegeben wurden.

Die Pillen enthielten

Wasser	12,6 pCt.
käufliche Stärke	66,1 „
Asche (durch Verkohlen von Waizen dargestellt)	1,6 „
Fett (Olivenöl)	2,0 „
Cellulose (aus Kleie bereitet)	3,5 „
Protein (Pepton)	10,2 „
Gummi arab. (statt Dextrin und Zucker im Waizen).	4,0 „

Die Tauben hatten früher 12 resp. 13 Grm. Waizen erhalten und um sie allmählich an das neue Futter zu gewöhnen, wurden zu der sinkenden Waizenzufuhr steigende Mengen von Peptonpillen gegeben, bis endlich nur letztere gefüttert wurden.

Wie die täglichen Gewichtsbestimmungen der Thiere zeigen, wurden Peptonkörner sogar besser ertragen resp. ausgenützt als der Waizen.

Das Pepton erscheint somit als ein eiweissersetzendes, ungespaltenes für den Organismus verwerthbares „Protein"-Molekül und ist ein zu Eiweiss reconstruirbares, organisationsfähiges Verdauungsprodukt.

Plósz (19) untersucht ebenfalls die Bedeutung der Peptone für die Ernährung. Verf. bestimmte bei einem 10 Wochen alten, 1302 Gr. schweren Hunde die täglich verzehrte Milchmenge (520 C.-Cm. im Mittel), sowie deren Zusammensetzung und bereitete hiernach eine künstliche Nährflüssigkeit mit denselben Mengenverhältnissen der einzelnen Bestandtheile, nur dass statt Eiweiss reine Pepsinpeptone (aus

Fibrin dargestellt) zugemischt wurden. Da die Peptone viel Kochsalz (aus der neutralisirten Verdauungsflüssigkeit abstammend) enthielten, so traten bei *reiner* Peptonfütterung leicht Diarrhöen und Erbrechen ein, während die Fütterung mit der künstlichen Peptonmilch (mit relativ geringerem Kochsalzgehalte) sehr gut ertragen wurde.

In 18 Fütterungstagen waren 567 Gr. Peptone, 422 Zucker und 309 Fett verzehrt worden, das Thier befand sich sehr wohl, nahm an Körpergrösse und Körpergewicht (um 501 Gr.) zu. Ein Wachsthum des Organismus unter Ansatz N-haltiger Gewebsbestandtheile hatte demnach sicher aus Peptonen stattgefunden.

3. Fette.

In einer weiteren Abhandlung (vergl. diese Ber. Bd. II. S. 404) theilen *Schulze* und *Urich* (20) mit, dass im Wollfette neben den beträchtlichen Mengen Cholesterin (ca. 23 pCt.) und zusammengesetzten Aethern sowohl kohlenstoffärmere Alkohole, als Cholesterin, und zum Theile freie Fettsäuren, die einen höheren C-Gehalt besitzen als die Arachinsäure, sowie die von Carius entdeckte Hyänasäure vorkommen.

Steiner (21) untersuchte mittelst eines Plateau'schen Apparates die innere und äussere Reibung von Flüssigkeiten, welche zur Darstellung von Fett-Emulsionen dienten. Um die Fettvertheilung in verschiedenen Flüssigkeiten vergleichen zu können, war es nöthig, während längerer Zeit mit möglichster Gleichmässigkeit (an Geschwindigkeit und Intensität) eine mechanische Kraft wirken zu lassen, um das Fett in die kleinen Tropfen zu verwandeln. St. erreichte dies durch eine sogenannte Luftmaschine von $^1/_8$ Pferdekraft.

Die Qualitäten der Emulsionen wurden nach der Farbe und nach der gebildeten Rahmschicht beurtheilt.

Hinsichtlich ihres Werthes als Emulgentia lässt sich für die geprüften Flüssigkeiten folgende aufsteigende Reihe geben:

1) Unorganische Salze (Kochsalz in verschiedener Concentration).

2) Organische Salze (essigs. weinsteins. milchs. Natron).

3) Kohlehydrate (Traubenzucker 2—10 pCt., Rohrzucker 2 pCt., Gummi arabicum 2—10 pCt., Rohrzucker 10 pCt).

4) Hühnereiweiss 1 pCt. und 2 pCt. Galle, Seifen.

Die Qualität der Emulsion nimmt mit der grösseren Menge der Flüssigkeit zu.

Die Einfuhr von Klauenfett in den Dünndarm eines Hundes, welchem Duct. choled. und pancreatic. unterbunden sind, zeigt, dass der Darmsaft unter dem Einflusse der schwachen Darmbewegung einen

grossen Theil des Fettes emulgirt, und die Chylusgefässe in kurzer Zeit weiss injicirt sind.

4. Kohlehydrate.

Musculus (22) bezeichnet als dextrine globulisée eine im kalten Wasser unlösliche, in Wasser von 50° C. leicht lösliche Stärke. Sie wird erhalten, indem Stärke in angesäuertem Wasser gekocht und die Flüssigkeit nach Neutralisation und Filtriren zum Syrup eingedampft wird. Im Rückstande bleibt eine in kaltem Wasser unlösliche Masse, so dass sie hiedurch leicht von Dextrin und Glycose zu befreien ist. Ist durch Alkohol die in geringer Menge anwesende Granulose entfernt, so bleibt nur die in Wasser von 50° C. lösliche reine Stärke. Sie reducirt Kupfersalze nicht, färbt sich mit Jod blau und wird durch Diastase rasch in Zucker verwandelt; verhält sich also gerade wie Stärke, welche der Organisation beraubt ist.

[*Lewberg* (23) stellte unter Dobroslawin's Leitung Versuche an über die Einwirkung des Speichels auf vier Stärkekleisterarten, nämlich: Kartoffelstärke, Arrowroot, Reisstärke und Weizenstärke. Mit Berücksichtigung des Wassergehaltes (in den ersten beiden zu 17 pCt. und in den letzteren zu 16 pCt. gefunden) wurde Kleister von derselben Concentration dargestellt und gleiche Volumina mit $^1/_{10}$ bis 17 C.-Cm. filtrirten, frischen Menschenspeichel versetzt. Nachdem die Proben $^1/_2$ Stunde in einem Brutofen bei 36—38° C. gestanden waren, dampfte sie L. bis auf einige Tropfen ein und zog den entstandenen Zucker mit 95 pCt. Alkohol aus, verdunstete den Alkohol und löste den Rückstand in 200 C.-Cm. destillirten Wassers und bestimmte die Zuckermenge vermittelst Fehling'scher Lösung. Er erhielt folgende Resultate: Selbst sehr kleine Mengen Speichels ($^1/_{10}$ C.-Cm.) wirken stark auf Stärke ein, man erhält nach einer halbstündigen Einwirkung 9 bis 18,5 pCt. Zucker, je nach der Stärkesorte; mit der Vergrösserung der Speichelmenge nimmt auch die in der gleichen Zeit gebildete Zuckermenge zu, am deutlichsten wird dieses bei kleinen Speichelmengen (1—2 C.-Cm.), viel undeutlicher bei grossen; doch diese Zunahme der Zuckermengen hat seine Grenzen, die durch weitere Zufügung von Speichel nicht überschritten werden. Diese Grenzen sind verschieden bei verschiedenen Sorten von Stärke: so wird der meiste Zucker aus Kartoffelstärke und Arrowroot gebildet bei Einwirkung von 9 C.-Cm. Speichel auf 0,666 Grm. Stärke, und zwar 60,30 pCt. im Verhältniss zur trockenen Kartoffelstärke und 59,32 pCt. im Verhältniss zum trockenen Arrowroot. Reisstärke gibt die meisten Zuckermengen (nämlich 55,76 pCt.) bei Einwirkung von 10 C.-Cm. Speichel. Weizen-

stärke gibt das Maximum von Zucker (62,89 pCt.) bei Hinzufügung von 16 C.-Cm. Speichel. In einer zweiten Reihe von Versuchen wurden zu derselben Menge verschiedener Kleistersorten 2 C.-Cm. Speichel hinzugefügt, und bei 36—38° C. bald kürzere, bald längere Zeit gelassen. Es zeigte sich, dass das Maximum von Zucker gebildet wird aus Arrowroot nach Verlauf von 8 Stunden, aus Kartoffelstärke nach 9 Stunden, aus Weizenstärke nach 12 und aus Reisstärke nach 14 Stunden.

Ferner fand der Verfasser, dass unter Einwirkung von Speichel aus Weissbrod beinahe doppelt so viel Zucker gebildet wird, als aus Schwarzbrod. Er bemerkte auch, dass dicker Speichel viel stärker wirkt, als dünner. *Nawrocki.*]

Laborde (24) beobachtet, dass trockner Rohrzucker im Strome trocknen Ammoniaks zerfliesst und bis 7,83 Gewichtsprocente hieran aufnimmt. An der Luft entweicht das Ammoniak nur langsam vom Zucker, welcher nach 3 Monaten noch 0,37 pCt. Ammoniak enthält.

[Babo und Meissner empfehlen bekanntlich in eiweisshaltigen Flüssigkeiten Zucker dadurch nachzuweisen, dass man nach Ausführung der Trommer'schen Reaction Salzsäure bis zum Eintritt saurer Reaction und darauf einige Tropfen einer frisch bereiteten Lösung von rothem Blutlaugensalz zusetzt. Wenn Zucker, oder richtiger gesagt, ein das Kupferoxyd in der alkalischen Lösung reducirender Körper zugegen ist, so bewirkt die Gegenwart von Kupferoxydul einen sehr schönen, rothbraunen Niederschlag, oder eine schön rothbraune Färbung der Flüssigkeit, während bei blosser Gegenwart von Kupferoxyd ein grüngelber Niederschlag entsteht. *Wawrinsky* (25) findet diese Reaction in vielen Fällen vortrefflich und höchst empfindlich, indem in 10 C.-Cm. einer Eiweisslösung 0,0004 pCt. Traubenzucker nachgewiesen werden konnte, und indem Controlversuche zeigten, dass zuckerfreie Eiweisslösungen immer ein negatives Resultat ergaben. Gegenwart von Pepton, Leim, Glykogen, Dextrin, Stärke und Speichel beeinträchtigten die Reaction nicht. Eine Zersetzung des rothen Blutlaugensalzes bei Gegenwart organischer Stoffe erfolgt oft nur sehr langsam, indem die Zersetzung in der Mischung einer Leimlösung mit rothem Blutlaugensalz erst nach 22 Stunden nachgewiesen werden konnte. Zum Nachweis von Zucker *im Harn* ist diese Reaction allerdings, wie Tuchen hervorgehoben hat, unbrauchbar, weil die Zersetzung des rothen Blutlaugensalzes im Harn so zu sagen augenblicklich erfolgt. Im Harn kann man nach Tuchen's Vorschlag gelbes Blutlaugensalz in der Weise anwenden, dass man die mit Natron und ein wenig Kupfervitriol versetzte Probeflüssigkeit filtrirt (um Kupferüberschuss zu vermeiden), das

Filtrat erhitzt, dann mit Salzsäure und einigen Tropfen gelben Blutlaugensalzes versetzt. Falls Reduction erfolgt ist, erhält man einen fleischfarbigen, dem Schwefelmangan ähnlichen Niederschlag, sonst einen braunen. Diese Methode ist für Harn ganz brauchbar, nicht aber für eiweissartige Flüssigkeiten, weil hier der Kupferüberschuss nicht entfernt werden kann. Beide Methoden ergänzen einander, und Tuchen hat Unrecht gehabt, Babo-Meissner's Reaction unbedingt und gänzlich zu verwerfen, weil sie in einem einzelnen Falle nicht anwendbar ist. Tuchen hat auch Unrecht gehabt, ganz allgemein anzunehmen, dass das rothe Blutlaugensalz durch andere *organische* Körper ebenso schnell verändert würde, wie durch den Harn.

P. L. Panum.]

Riffard (26) begründet eine Zuckerbestimmung darauf, dass Eisenoxyd bei Gegenwart von Zucker *nicht* durch Ammoniak gefällt wird.

Unter *Voit* (27) Leitung führten mehrere Schüler Versuche über die Aufnahme des Pflanzenschleimes und des Gummis in dem Darmkanale aus.

Hauber stellte fest, dass Hunde beträchtliche Mengen von Salep verdauen. Von 348,8 Grm. trocknen Salep waren 162,0 Gr. trockner Salepkoth entleert, welcher keinen unveränderten Pflanzenschleim mehr enthielt. — Von dem organischen Theile des dargereichten Quittenschleimes waren ca. 79 pCt. resorbirt worden.

J. Bauer, welcher Gummi fütterte, and etwa 46 pCt. des dargereichten Gummi aufgenommen, der entleerte Koth reagirte intensiv sauer. Vergleichende Verdauungsversuche mit Glycerinauszügen des Pankreas und der Magenschleimhaut zeigten, dass Gummi theilweise in Zucker, zum Theile auch durch Gährung in saure Produkte übergeht.

Quittensamenschleim wird dagegen nach *Schuster*'s und *Feder*'s Versuchen nicht durch die verschiedenen Verdauungsfermente in Zucker übergeführt, sondern entweder unverändert resorbirt, oder in leicht resorptionsfähige, saure Gährungsprodukte verwandelt.

5. Anorganische Bestandtheile.

Bunge (28) vergleicht den Kali-, Natron- und Chlorgehalt der Milch mit dem anderer Nahrungsmittel und des Gesammtorganismus der Säugethiere.

Da fast alle vorliegenden Alkali- und Chlorbestimmungen der Milch nach fehlerhaften Methoden ausgeführt sind, beschreibt B. ausführlich den von ihm eingeschlagenen Weg der Analyse der Alkalien, des Chlors, der Phosphorsäure, des Kalkes, der Magnesia und des

Eisen, indem er zugleich Belege für die Genauigkeit seiner Methoden angibt.

Die einzelnen Analysenresultate der Milch von Hunden, Katzen, Schafen, Kühen, Stuten und Frauenmilch ergeben, dass beim Fleischfresser Kali und Natron der Milch in nahezu äquivalenten Mengen vorhanden sind, und der Kaliüberschuss in der Pflanzenfresser-Milch meist kein bedeutender ist, jedoch bei ausschliesslicher Ernährung mit kalireichen und natronarmen Vegetabilien bis zu 5,6 Aequ. Kali auf 1 Aequ. Natron steigen kann.

In der Menschenmilch nahm der Kaligehalt ab, während Natron- und Chlorgehalt stieg, als B. nach 4tägiger kochsalzfreier Nahrung täglich wieder Kochsalz reichte.

Die Analysen verschiedener Gesammtorganismen zeigen, dass der Kali- und Natrongehalt des Organismus sich dem der Nahrung anpasst, und Thiere im Embryonalzustande natronreicher sind, als in späteren Zeiten.

	Auf 1 Kgr. treffen			Auf 1 Aeq. NaO treffen Aeq.	
	NaO	KaO	Cl	KaO	Cl
Kaninchen 14 T. alt	1,630	2,967	1,351	1,197	0,725
Maus ausgewachsen	1,700	3,280	1,490	1,270	0,770
Kaninchenembryo	2,183	2,605	2,082	0,786	0,834
Katze 19 Tage alt	2,285	2,790	1,965	0,803	0,752
Katze 29 Tage alt	2,292	2,684	—	0,771	—
Hund 4 Tage alt	2,589	2,677	2,314	0,681	0,782
Katze 1 Tag alt	2,666	2,691	—	0,664	—

In der Milchnahrung erhält der Fleischfresser alle Aschenbestandtheile fast genau in dem Verhältnisse, in welchem er dieselben zum Wachsthum seines Körpers bedarf, auf 1 Aeq. NaO 0,8 Aeq. KaO. Dagegen ist in der Milch des saugenden Pflanzenfressers (Kaninchen) weit mehr Kali, als zum Wachsthum erforderlich ist.

Die Aschenanalysen verschiedener Nahrungsmittel wie Rindfleisch, Waizen, Bohnen, Reis, Aepfel u. a. m., zum Theil von C. Schmidt ausgeführt, ergeben, dass der Kaligehalt der Vegetabilien grösser und der Natrongehalt geringer ist, als der der Menschenmilch. Das Verhältniss von Kali zu Natron schwankt in den vegetabilischen Nahrungsmitteln von 14 bis 110 Aeq. KaO auf 1 Aeq. NaO.

Die Ursache des Kochsalzbedürfnisses bei Pflanzennahrung beruht somit nicht bloss auf der Natronarmuth, sondern auch auf dem Kalireichthum der Vegetabilien. Den Vergleich der Milchasche zur Gesammtasche saugender Thiere zeigt folgende Tabelle:

Auf 100 Theile Asche kommen:

	Kaninchen	Hund	Katze	Hundemilch I.	Hundemilch II.	Frauenmilch I.	Frauenmilch II.	Stutenmilch	Kuhmilch
KaO	10,84	8,49	10,11	10,74	12,98	32,14	35,15	25,44	22,14
NaO	5,96	8,21	8,28	6,13	5,37	11,75	10,43	3,38	13,91
CaO	35,02	35,84	34,11	34,44	33,03	15,67	14,79	30,09	20,05
MgO	2,19	1,61	1,52	1,49	1,66	2,99	2,87	3,04	2,63
Fe_2O_3	0,23	0,34	0,24	0,14	0,10	0,27	0,18	0,37	0,04
PO_5	41,94	39,82	40,23	37,49	36,08	21,42	21,30	31,86	24,75
Cl	4,94	7,34	7,12	12,36	13,91	20,35	19,73	7,50	21,27

Hinsichtlich der zahlreichen, ausführlichen Analysenresultate der Milchsorten, des Gesammtkörpers und der Nahrungsmittel muss auf das Original verwiesen werden.

Bunge (29) gibt in einem Nachtrag zu seiner Abhandlung über die Bedeutung des Kochsalzes (vergl. diese Ber. Bd. II. S. 408) sehr interessante ethnologische Mittheilungen, nach welchen bei den verschiedensten Völkerschaften das lebhafteste Bedürfniss nach Kochsalz vorhanden ist, sobald sie ausschliesslich auf vegetabilische Nahrung angewiesen sind, während die Völkerschaften, welche nur animalische Kost geniessen, *kein* Verlangen nach Kochsalz zeigen, selbst da, wo es ihnen leicht zugänglich ist. Die Erklärung hat B. in der oben citirten Arbeit gegeben, insoferne dem Körper durch die Aufnahme der kalireichen Pflanzennahrung Kochsalz entzogen wird.

Kurtz (30) prüft das Verhalten von Organismen (Hunden), welche neben salzarmer Nahrung (mehrfach ausgelaugtem Pferdefleisch) noch Alkali entziehende Substanzen, wie freie Schwefelsäure, neutrales phosphorsaures Kali und neutrales phosphorsaures Natron in längerer Fütterungsreihe erhielten. Nach den von K. gewonnenen Resultaten enthält zwar der Harn unter normalen Fütterungsbedingungen eine solche Menge fixer anorganischer Basen, dass sie zur Sättigung seiner Säuren mehr als ausreichend sind, durch Zufuhr von Schwefelsäure in den Magen aber wird die im Harne auftretende Menge der freien Säuren soweit gesteigert, dass die vorhandenen fixen Basen nicht mehr genügen, auch nur die Schwefelsäure zu binden. Die Möglichkeit der Alkalientziehung aus dem Organismus wird wesentlich bedingt durch seinen Vorrath an diesen Stoffen. Es werden sonach am ersten Säurefütterungstag relativ mehr Basen im Harne ausgeschieden, als an den späteren Versuchstagen, wo mehr freie Säure ausgeschieden wird.

Die Einverleibung von Kalisalzen ruft unter Umständen *keine* Steigerung der Natronausscheidung hervor, indem durch *fortgesetzte*

Zufuhr von Kalisalzen die Natronausscheidung nicht weiter vermehrt wird. Einen ähnlichen Einfluss auf die Kaliausscheidung übt die fortgesetzte Zufuhr von Natronsalzen.

Mit den Tagen der Säurezufuhr scheint auch eine gesteigerte Harnstoffausscheidung statt zu finden und der Vermehrung des Harnstoffes folgt auch eine Vermehrung der Schwefelsäureausscheidung.

Die von *Weiske* (31) unter Mitwirkung von Wildt, Pott und Pfeiffer an Merinohammeln ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes und Wassers auf den Stickstoffumsatz und die Ausnutzung des Futters ergeben, dass bei steigender ClNa-Zufuhr die Wasserconsumption eines Thieres (bei Wasseraufnahme ad libitum) steigt und zugleich eine Vermehrung des N-Umsatzes eintritt, soferne die Harnproduktion eine gesteigerte wurde. Die bei ClNa-Gabe sich meist einstellende Vergrösserung des Lebendgewichtes rührt wohl selten vom Fleisch-, sondern gewöhnlich von Wasseransatz her. Die Kochsalzbeigabe bewirkt zwar grössere Fresslust, aber eine bemerkenswerthe, gesetzmässige Vermehrung oder Verminderung der Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe lässt sich nicht constatiren.

Nach den Brüdern *Dusart* (32) üben die Kalkphosphate einen wesentlichen Einfluss auf die Unlöslichmachung und Formbildung des Eiweisses im Körper. Sie bezeichnen als inanition minérale den Zustand, bei welchem in der Nahrung zu wenig Kalkphosphate enthalten sind, oder bei welchem der Magen die genossenen Kalksalze nicht aufzulösen vermag. Als Folgen treten dann Erweichung und Verkrümmung der Knochen auf.

[*Panum* (33) kritisirt zuerst die Angaben Liebig's und die Versuche Kemmerich's und J. Lehmann's über den Nahrungswerth der sogen. Fleischsalze (deren Hauptbestandtheil bekanntlich phosphorsaures Kali ist) und über die Nothwendigkeit eines Zusatzes dieser Salze, damit salzarme Eiweissstoffe, namentlich die bei der Fleischextraktbereitung zurückbleibenden Fleischfasern, verdaut werden könnten. Verf. findet, dass weder die von Liebig aufgestellten Gründe, noch die von J. Lehmann und von Kemmerich mitgetheilten Versuche, die von diesen Verfassern aufgestellten Schlussfolgerungen und Behauptungen rechtfertigen, und er rügt besonders die Weise, wie Kemmerich experimentirt, beobachtet und Schlussfolgerungen gemacht hat.

Verf. hat die unmittelbaren Resultate seiner Versuche, welche diese Fragen sehr nahe berühren, in einer tabellarischen Uebersicht zusammengestellt, welche die Menge und Beschaffenheit der verschiedenen genossenen Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel, die während des Gebrauches derselben ausgeschiedenen Mengen von Harnstoff, Harn

und Excrementen und die Gewichtsveränderungen des zu den Versuchen benutzten Hundes enthält, immer als 24stündige Mittelgrössen für die verschiedenen, den Zeitraum vom 19. April bis zum 17. Juli umfassenden Fütterungen, aus den täglich gemachten und notirten Bestimmungen berechnet. Diese Tabelle kann ihres Umfangs halber hier nicht mitgetheilt werden, und eine weitere Abkürzung derselben ist nicht möglich. Sie muss im Original nachgesehen werden (wo sie neben den dänischen auch mit französischen Ueberschriften versehen ist). Anstatt der bei der Fleischextraktbereitung zurückgebliebenen Fleischfasern benutzte Verf. die gereinigten und pulverisirten, das Hämoglobin enthaltenden Eiweissstoffe des Blutes, welche nach seiner Angabe vor ein Paar Jahren von Herrn Chr. Nielsen fabrikmässig dargestellt und unter dem Namen „gereinigtes Blutmehl“ in den Handel gebracht und zur Bereitung von Blutwurst und ähnlichen Speisen Beifall und Absatz gefunden hatten. (Nachdem das frische, gequirlte Blut von Ochsen, Kälbern, Schaafen oder Schweinen mit Wasser verdünnt, mittelst Dampf gekocht und während des Kochens mit sehr wenig Essig neutralisirt worden war, hatte man die mit dem Hämoglobin ausgeschiedenen Eiweissstoffe durch leinene Beutel filtrirt, stark ausgepresst, im Laufe weniger Stunden vollständig getrocknet und dann durch eine Kugelmühle sehr fein pulverisirt. Dieses „gereinigte Blutmehl“ enthielt dann ca. 10 pCt. hygroskopisches Wasser und hinterliess nur 1 pCt. Asche, wovon 0,64 in Wasser unlösliche Salze. Das Trocknen und Pulverisiren hatte übrigens natürlicherweise nur den Zweck, die Substanz für lange Zeit zu conserviren, um dieselbe immer im Handel haben zu können, und um dieselbe z. B. für Schiffsproviantirung zu benutzen. Die noch feuchte, frisch ausgepresste Substanz ist direkt zur Speisebereitung sehr gut verwendbar, und dieselbe ist in diesem Zustande neuerdings mit Beifall als integrirender Bestandtheil der reglementirten Kost für die Gefangenen in den Strafanstalten Dänemarks eingeführt worden.) — Die in der Tabelle als „Fleischsalz“ aufgeführte Salzmischung enthielt 30,36 pCt. Kali, 26,88 pCt. Phosphorsäure, 19,25 pCt. Natrium und 23,52 pCt. Chlor.

Indem Verf. nun die in der Tabelle gegebenen unmittelbaren Beobachtungsresultate durchnimmt, geht er von den Daten aus, welche an denjenigen Tagen erhalten wurden, an welchen der Hund 24—48 oder 48—72 Stunden lang keine Nahrung erhalten hatte. Dann bespricht er die Resultate, welche sich für diejenigen Tage ergaben, an welchen der Hund nur eine bestimmte Menge Fleisch, oder ausserdem noch eine gewisse Menge Amylum, Fett und Wasser, mit oder ohne Kochsalz, sammt mit oder ohne eine gewisse Menge schwarzes, die

Kleie enthaltendes Roggenbrod, oder endlich eine aus Gerstengraupen, Fett, Wasser und Kochsalz bereitete Grütze verzehrt hatte. Er theilt demnächst noch zwei, nach Abschluss der Tabelle angestellte Versuchsreihen mit, welche der Assistent des physiologischen Laboratoriums, Herr Buntsen, vom 16. September bis zum 9. Oktober und vom 9. Oktober bis Ende December 1873 ausgeführt hat, und bei welchen derselbe Hund ausschliesslich mit der aus Gerstengraupen, Fett, Wasser und Kochsalz bestehenden Grütze ernährt wurde. Durch Vergleichung aller dieser Beobachtungsresultate untereinander, und mit denjenigen, welche erhalten wurden, wenn grössere oder geringere Mengen des „gereinigten Blutmehls" mit Fett und Wasser, mit oder ohne „Fleischsalze", mit oder ohne Amylum oder Gerstengraupen, und mit oder ohne Kochsalz verzehrt wurden, gelangte der Verf. zu folgenden Endresultaten:

1) Es ist bei allen Versuchen dieser Art nothwendig, sich möglichst nach dem Geschmack des Versuchsthieres zu richten, um es dahin zu bringen, dass es das für dasselbe bestimmte Futter vollständig verzehrt. Die Consistenz oder die Cohäsionsverhältnisse der Speisen und ihr Geruch haben in dieser Beziehung einen sehr grossen Einfluss, und es genügt sehr oft eine geringe und für den Versuch ganz unwesentliche Modification der Cohäsions- oder Consistenzverhältnisse der Speisen, oder eine verschwindend kleine Menge eines dem Geruche des Hundes angenehmen Gewürzes, um ihm eine Mahlzeit angenehm zu machen, welche er ohne solche kleine Concessionen nicht berührt haben würde, und neben welcher er sonst vorgezogen haben würde, Hungers zu sterben. Bisweilen ist der Experimentator aber dennoch, selbst nachdem er alle die mit dem Versuche vereinbaren Einräumungen gemacht hat, bei dergleichen Fütterungsversuchen genöthigt, seinen Plan zeitweilig zu modificiren und sich den Launen des Thieres zu fügen.

2) Eine gewisse Menge (ca. 8 pCt.) des „gereinigten Blutmehls" geht unverdaut oder verändert durch den Darmkanal mit den Excrementen fort und färbt diese kohlenschwarz, während die Hauptmasse (ca. 92 pCt.) resorbirt wird und wirklich als Nahrung Dienst leistet.

3) Der Nahrungswerth von 84 Grm. des „gereinigten Blutmehls" entspricht, nach Maassgabe der in 24 Stunden nach der Mahlzeit secernirten Harnstoffmenge zu urtheilen, etwa 375 Grm. magern Pferdefleisches.

4) Der Nahrungswerth des Kohlenstoffs der Eiweissstoffe überhaupt, und besonders derjenige des „gereinigten Blutmehls" ist, wenn man bei der Beurtheilung desselben zunächst die Erhaltung des Körpergewichts (oder die Fähigkeit, die Verluste durch Perspiration

oder Respiration auszugleichen) berücksichtigt, viel bedeutender, als der in gleicher Weise beurtheilte Nahrungswerth des im Amylum und im Fett enthaltenen Kohlenstoffs. Verf. hat, indem er dieses aus seinen Beobachtungsresultaten schloss, auf die verzehrte Wassermenge sorgfältig Rücksicht genommen, da diese einen grossen, vom Kohlenstoffgehalt der Nahrung unabhängigen Einfluss auf das Körpergewicht hat. Der Gewichtsverlust durch Perspiratio insensibilis ist viel bedeutender nach Genuss von Amylum und Fett, als nach Genuss von Eiweissstoffen. Es scheint dieses davon abhängig zu sein, dass Amylum und Fett schneller und vielleicht vollständiger verbrennen, als Eiweissstoff. Vergleicht man die 30. Juni bis 17. Juli angestellten Versuche mit denjenigen vom 16. September bis 9. Oktober, so scheint es, dass der Kohlenstoff des „gereinigten Blutmehls“ für die Erhaltung des Körpergewichts fast doppelt so werthvoll ist, als ein Gemisch von 72,6 pCt. Gerstengraupen und 18,4 pCt. Fett.

5) Der Zusatz einer ziemlich bedeutenden Menge phosphorsauren Kalis („Fleischsalz“) erhöht nicht den Nahrungswerth des „gereinigten Blutmehls“, wenn dieses mit Amylum, Fett und Wasser versetzt ist, und zwar weder nach Maassgabe der Harnproduktion, noch nach Maassgabe der Fähigkeit, das Körpergewicht zu erhalten. Man findet nur, dass das Thier nach Zusatz des „Fleischsalzes“ mehr Wasser trinkt, als bei Genuss der qualitativ und quantitativ gleichen Nahrung ohne diesen Zusatz.

6) Ein Hund kann durch eine aus Gerstengraupen, Fett, Wasser und Kochsalz, ohne irgend welchen andern Zusatz, bestehende Nahrung, 3 Monate lang nicht nur am Leben, sondern selbst bei guter Gesundheit erhalten werden. Dieses beweist, dass die in der Gerste enthaltenen Salze neben dem Kochsalz für die Erhaltung des Thieres vollkommen ausreichend sind. Bei Zusatz von „gereinigtem Blutmehl“ zu dieser Grütze (vom 30. Juni bis 17. Juli) wurde aber das Körpergewicht bei viel reichlicherer Harnstoffausscheidung auf einer viel bedeutenderen Höhe erhalten. Dieses beweist, dass der Zusatz von Gerstengraupen vollkommen ausreichend ist, um dem Mangel an Salzen in den Eiweissstoffen des „gereinigten Blutmehls“ abzuhelfen.

7) Es scheint, dass das Blut nach dem Genusse des „gereinigten Blutmehls“ an rothen Blutkörperchen reicher wird, dass es dahingegen durch stickstofffreie Nahrung (Amylum, Fett und Wasser) an rothen Blutkörperchen ärmer wird.

8) Es ist möglich und a priori sehr wahrscheinlich, dass eine gewisse Menge Phosphorsäure und eine gewisse Menge Kali in der Nahrung nothwendig ist; diese Menge braucht dann aber jedenfalls nur

sehr gering zu sein, da die Gerste davon eine hinreichende Menge enthält, um den Salzmangel eines anderen Nahrungsmittels, z. B. des „gereinigten Blutmehls“ zu ersetzen.

Diese Schlussfolgerungen stimmen sehr gut mit denjenigen überein, zu welchen F. Forster (Ztschr. f. Biologie Bd. 9) auf anderem Wege gelangte, dass nämlich die in der Nahrung nothwendige Salzmenge sehr gering ist, und dass dieselbe fast immer in denjenigen Nahrungsmitteln, die man den ihrer Salze grösstentheils beraubten Eiweissstoffen doch immer zusetzen wird, in mehr als hinreichender Menge vorhanden sein werden. Es ist zu bemerken, dass Verf. die Arbeit Forster's erst kennen lernte, nachdem seine Arbeit beendigt und der Redaktion zugestellt worden war. *P. L. Panum.*]

Picard's (34) Untersuchungen über den Eisengehalt im Körper ergeben, dass die Eisenmenge im Hundeblut um das Doppelte schwanken kann. 100 C.-Cm. eines jungen sehr fetten Hundes enthielten 0,092 Grm. Eisen, im Blute erwachsener Hunde fand sich 0,065 und 0,0565 Grm. und im Blute eines durch vorhergehende Blutungen geschwächten Hundes 0,041 Grm. Eisen. Der Eisengehalt im Blute steht in bestimmter Beziehung zur Sauerstoffmenge, die im Maximum aufgenommen werden kann, und das Gewicht des vorhandenen Eisens dividirt durch das Sauerstoffgewicht gibt eine Constante circa 2,3. Als Reserveort für das Eisen im Körper ist die Milz anzusehen, welche in 100 C.-Cm. Vol. beim Hunde 0,24 und 0,22, beim Ochsen 0,15, bei der Katze 0,34 Grm. Eisen enthält. Der Eisengehalt in der Leber ist stets geringer und überschreitet nie den des Blutes.

[*Hammarsten* (35) kann nicht die Angabe Huppert's bestätigen, dass unterschwefligsaures Natron benutzt werden könnte, um die Frage zu entscheiden, ob saure Reaktion des Harns von freier Säure oder von sauren Salzen herrührt. Er fand nämlich, dass nicht nur freie Säuren (als Hippursäure, Bernsteinsäure, Phosphorsäure, Harnsäure), sondern auch saure Salze (als saures schwefelsaures, oxalsaures und weinsaures Kali und saures phosphorsaures Natron) unzweifelhaft auf das Reagens zerlegend einwirken. Die Menge des Reagens, welche man anwendet, hat einen grossen, wie es scheint von Huppert übersehenen Einfluss auf die Schnelligkeit, mit der die Decomposition des unterschwefligsauren Natrons unter Abscheidung von Schwefel eintritt. Je grösser die Menge der Flüssigkeit und je geringer die Menge des Reagens ist, desto langsamer und schwächer tritt die Reaktion ein, bis sie endlich ganz ausbleibt. Die Reaktion kann übrigens ganz ausbleiben, obgleich die Menge des zugesetzten unterschwefligsauren Natrons gross genug ist, um bei Zusatz einer stärkeren freien Säure eine

milchige Trübung von Schwefel zu bewirken. Die ungleiche Schnelligkeit, mit welcher Trübung durch Schwefel beim Zusatz des Reagens zum Harn eintritt, beweist auch nicht die Gegenwart oder den Gehalt des Harns an freier Säure *oder* an sauren Salzen, da die verschiedene Menge, in welcher das Reagens zugesetzt wird, bewirken kann, dass ein saures Salz in einem Falle das Reagens zerlegt, in einem andern nicht. Bisweilen scheint auch ein Zusatz von Harn hierauf Einfluss zu haben, bisweilen nicht, und Hammarsten meint daher, dass das Reagens für die Untersuchung des Harns überhaupt ganz unbrauchbar ist. *P. L. Panum.*]

Nach *Rabuteau* (36) gelingt es freie Säure in einer Flüssigkeit nachzuweisen, wenn dieselbe mit frisch gefälltem Chinin versetzt, einige Zeit auf 40—50° C. erwärmt und dann eingedampft wird. Durch Ausziehen mit Amylalkohol werden nicht die ursprünglich vorhandenen Salze in Lösung übergeführt, sondern nur das Chininsalz der vorher im freien Zustande vorhandenen Säure. Rabuteau konnte so im Magensafte die Gegenwart *freier* Salzsäure auffinden.

Nach *Mickwitz'* (37) zahlreichen Untersuchungen nimmt die Intensität der Wirkung der salpetersauren Alkalien und Chloride der alkalischen Erden bei Injection ins Blut (Säugethiere) oder in die Lymphsäcke (Frösche) in folgender Ordnung ab: Baryt, Kali, Magnesia, Kalk, Strontian, Natron.

Die Stoffe wirken hauptsächlich auf das Circulationssystem und zwar in kleinen Dosen erregend, in grösseren lähmend und zwar wird das Herz zuerst afficirt. In zweiter Linie kommen die Wirkungen auf das Nervensystem, welche sich auf die Centralorgane beschränken, da durch elektrische Reizung die Intactheit der Funktion der Muskeln und peripheren Nerven nachgewiesen ist. Diese wird durch Kali und Baryt erst nach längerer Dauer der Vergiftung alterirt. Ausserdem hat jeder der Stoffe noch speciell charakteristische Erscheinungen zur Folge, z. B. die *Baryumverbindungen* auf die glatte Muskulatur, *Kali* bedingt fast constant bei nicht curarisirtem Thiere erheblichen Gehalt an Zucker im Harn, *Calcium* lähmt, wie es scheint, die Sensibilität und führt einen schlafähnlichen Zustand herbei.

Während Injectionen von Strontian und Natronsalpeter zu 10 bis 20 Gran keine besonders giftige Folgen nach sich ziehen, wirken die übrigen Stoffe in Dosen von einigen Gran sehr intensiv.

Rabuteau (38) füttert Hunde mit Eisen- und Kupferoxalat. Im Harn tritt dann Oxalsäure auf, während kein Eisen und nur Spuren von Kupfer nachzuweisen sind. Oxalsäure oder deren concentrirte Lösung in den Körper eingebracht wirkt einmal lokal das Gewebe

ätzend, dann ruft sie eine Reihe von Erscheinungen hervor, wie Erbrechen, tiefen Verfall der Kräfte, Verlangsamung der Herzschläge, Kühle der Haut. Das Blut und Gewebe nimmt eine charakteristische rothe Farbe an wie nach Kohlenoxydvergiftungen.

Wie Oxalsäure wirken auch ihre neutralen Natronsalze.

6) Stoffwechsel. Zuckerausscheidung.

Stohmann (39) gibt in seinen biologischen Studien werthvolle Mittheilungen über die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Ausnutzung der verschiedenen Futterstoffe und ihrer Gemenge, dann auf den Einfluss der verschiedenen Ernährungsweisen auf die Milchproduktion und die Milchzusammensetzung, sowie auf die Beschaffenheit des Körpers (Eiweiss-Ansatz und -Abgabe, N- und PO_5-Ausscheidungen in Harn und Milch.

Die Fülle des Materials erlaubt nur einen gedrängten Auszug der Hauptresultate.

Das Verdauungsvermögen ein und desselben Thieres ist unter normalen Verhältnissen für gleiches Futter nahezu constant, und für verschiedene Thiere nicht wesentlich verschieden. Eine bedeutende Verschiedenheit in der Ausnutzung des Wiesenheues durch die verschiedenen Arten der Wiederkäuer wie Ochs, Milchkuh, Schaf, Ziege findet nicht statt. Durch Zugabe grösserer Quantitäten leicht verdaulicher N-freier Stoffe zum Heu wird die Ausnutzung der Eiweissstoffe und der Rohfaser erheblich verringert, ebenso verringern leicht verdauliche Kohlehydrate die Ausnutzung des Fettes aus dem Futter.

Die Grösse der Milchproduktion ist abhängig von der Individualität des Thieres (ist angeboren, anerzogen), ferner von der Dauer der Lactationsperiode. Ungenügende Eiweissmengen im Futter bedingen schon in der ersten Zeit der Lactation eine sehr bedeutende Abnahme der Secretion.

Die Milchsecretion wird wesentlich beeinflusst durch die Menge des aufgenommenen und im Körper aufgespeicherten Wassers, während sich ein bemerkenswerther Einfluss des Fettreichthums des Futters nicht aussprach. Durch Wassergenuss wird nicht nur die Menge der Milch vermehrt, sondern auch die Menge der ausgeschiedenen Milchbestandtheile erhöht. Hinsichtlich der zahlreichen Details und Analysenresultate muss auf das Original verwiesen werden.

[*Panum* (40) hat sich vielfach überzeugt, dass man durch Katheterisiren und durch Aspiration mittels einer dem äusseren Ende des Katheters genau angepassten Spritze mit gut schliessendem und doch

leicht beweglichem Stempel den Harn männlicher (oder durch die Falk'sche Operation dazu hergerichteter weiblicher) Hunde sehr genau Stunde für Stunde sammeln kann, und dass dieses Verfahren ohne Schaden für die Thiere lange fortgesetzt werden kann, wenn man vorsichtig zu Werke geht. Er hat auf diese Weise — übrigens die für den vorliegenden Zweck (wobei es nicht sowohl auf die absolute als auf die relative Harnstoffmenge ankommt) vollkommen genügende Liebig'sche Methode der Harnstoffbestimmung mittels einer titrirten salpetersauren Quecksilberoxydlösung benutzen — Curven für die Grössen der Harn- und Harnstoffsecretion für die nach einer bestimmten Mahlzeit folgenden 24 Stunden construirt. Auf dem dazu benutzten quadrirten Papier geben die Theilungen von links nach rechts (also die senkrechten Linien) die Zeit in Stunden an, die Theilungen von unten nach oben (also die horizontalen Linien) die Harnstoffmengen in Decigrammen und zugleich die Harnmengen in C.-Cm. an, indem die Linie, welche die Harnstoffmenge bezeichnet, von derjenigen, welche die Harnmenge angibt, in der Zeichnung verschieden gemacht ist. Die so gewonnenen Curven geben einen Ausdruck für die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit welcher die *gesammten* Vorgänge der Verdauung, des Umsatzes der genossenen Eiweissstoffe und albuminoiden Substanzen in Harnstoff und der Ausscheidung durch die Harnsecretion *zusammengenommen* unter verschiedenen Verhältnissen erfolgen. Solche Harnstoff- und Harncurven für die der Mahlzeit folgenden nächsten 24 Stunden scheinen ganz besonders geeignet zu sein, den Einfluss zu zeigen, welchen Zusatz verschiedener Substanzen zu einer bestimmten Menge Nahrungseiweiss (z. B. zu einer bestimmten Menge einer gegebenen Fleischsorte) auf die Verdauung und weitere Verarbeitung der in der Nahrung enthaltenen Eiweissstoffe (und albuminoiden Substanzen) ausübt. Bei Berücksichtigung der speciellen Verhältnisse werden sich dann aus diesen Curven auch verschiedene Schlüsse über die einzelnen Akte der ganzen Summe der Vorgänge — vom Momente der Nahrungsaufnahme bis zum Momente der Harnausscheidung — ableiten lassen.

In der ersten Stunde nach einer aus festen Nahrungsmitteln bestehenden Mahlzeit steigt die Harn- und Harnstoffsecretion beim Hunde nur sehr wenig, kaum merklich. Das ist auch der Fall, wenn die Mahlzeit aus möglichst magerem Pferdefleisch besteht. Nach einer solchen Mahlzeit steigt die Harn- und Harnstoffsecretion sehr stark während der zweiten und dritten Stunde nach der Mahlzeit. Nach Genuss von 250 Grm. magerem Pferdefleisch wurde das Maximum der Secretionsgrösse nicht früher erreicht, als nach Genuss von 500 Grm. desselben Fleisches, nämlich zwischen der dritten und sechsten Stunde

nach der Mahlzeit. 7—7½ Stunden nach der Mahlzeit war die Hälfte desjenigen Harnstoffes secernirt, welcher nach einer solchen Fleischmahlzeit in 24 Stunden ausgeschieden wurde, einerlei ob die verzehrte Fleischmenge 250 oder 500 Grm. betrug. Die während der 12 letzten Stunden der 24stündigen Periode der secernirten Harnstoffmengen betrugen aber nach Genuss von 250 Grm. Pferdefleisch nur 0,420, nach Genuss von 500 Grm. desselben dahingegen 0,788 Grm. pro Stunde.

Die Schnelligkeit, mit welcher die Bildung und Ausscheidung des Harnstoffs nach der Mahlzeit steigt und fällt, sowie das genaue Verhältniss, das zwischen der verzehrten Eiweissmenge und der secernirten Harnstoffmenge besteht, macht es höchst wahrscheinlich, dass hierbei wesentlich das in der Mahlzeit verzehrte Fleisch, und nicht die Eiweissstoffe der Organe des verdauenden Organismus, das Material ist, woraus der Harnstoff gebildet wird. Es ist nämlich nicht wohl denkbar, dass eine so reichliche und dem verzehrten Nahrungseiweiss so genau proportionale Auflösung und Neubildung der Gewebe, wie sie der secernirten Harnstoffmenge zufolge angenommen werden müsste, in so kurzer Zeit bewerkstelligt werden könnte, und es ist auch nicht wohl denkbar, dass die vitalen Kräfte der Gewebe während einer so rapiden Umbildung sich unverändert erhalten oder selbst noch wachsen könnten. Man muss sich also vorstellen, dass die Gewebe des Organismus durch die Decomposition der eiweisshaltigen Nahrungsstoffe zu Harnstoff *conservirt* werden, und dass im *gesunden* Organismus eine Zersetzung der Gewebe wahrscheinlich überhaupt nur dann erfolgt, wenn es an Eiweissstoffen oder albuminoiden Substanzen in der Nahrung fehlt, sodass der durch die Harnstoffausscheidung stets erfolgende und unvermeidliche Stickstoffverlust nicht durch die Nahrung gedeckt werden kann.

Die Curven der Harnstoff- und Harnsecretion steigen langsamer, wenn den gleichen Fleischmengen *Fett* zugesetzt ist. Nach einer aus 500 Grm. magerem Pferdefleisch und 30 Grm. Fett bestehenden Mahlzeit wurde das Maximum der Secretion erst zwischen der sechsten und achten Stunde erreicht, und die Hälfte der 24stündigen Harnstoffmenge war erst 7½—9 Stunden nach der Mahlzeit ausgeschieden. Die Menge des während der letzten 12 Stunden der 24 stündigen Periode ausgeschiedenen Harnstoffs war beim Zusatz von Fett zum Fleisch grösser, als wenn die gleiche Menge Fleisch ohne Zusatz von Fett verzehrt worden war.

Zusatz von 2 Grm. *Borsäure* zu einer, wie früher, aus 500 Grm. magerem Pferdefleisch und 30 Grm. Fett bestehenden Mahlzeit hatte keinen merklichen Einfluss auf die Curven der Harnstoffsecretion. Auch ergab es sich bei einer besonderen Untersuchung, dass weder die Ver-

änderung der Eiweissstoffe durch den Magensaft, noch die Umbildung des Amylums zu Zucker durch den Speichel mittelst eines Zusatzes einer solchen oder selbst einer noch viel grösseren Dosis der Borsäure verhindert oder verzögert wird. Nach Genuss von 2 Grm. Borsäure kann dieselbe bei Menschen sowohl als bei Hunden 24—30 Stunden lang im Harn (durch Curcumapapier) nachgewiesen werden. Durch anderweitige bei dieser Gelegenheit mitgetheilte Versuche wurde es wahrscheinlich, dass Zusatz einer grösseren Borsäuremenge zu den Nahrungsmitteln, wie sie neuerdings empfohlen und angewendet worden ist, um dieselben gegen Fäulniss zu beschützen, nicht rathsam und selbst gefährlich ist. Als die in den Gebrauchsanweisungen der Droguisten empfohlene Menge von 20 Grm. Borsäure zu 1000 Grm. Fleisch angewendet wurde, wollten die Hunde das so präparirte Fleisch nicht oder nur in sehr geringer und für ihre Erhaltung ganz ungenügender Menge fressen, und wenn man ihnen eine entsprechende Menge Borsäure gewaltsam oder in Milch versteckt beibrachte, so entledigten sie sich derselben zugleich mit den dieselbe enthaltenden Speisen durch Erbrechen. Mehrere Kaninchen starben, wenn ihnen mehr als 3 Grm. Borsäure in den Magen gebracht war.

Wenn 150 Grm. schwarzes, die Kleie mit enthaltendes Roggenbrod (wie es in Dänemark, Schleswig und Holstein gebräuchlich ist), worin circa 50 pCt. Wasser enthalten ist, einer übrigens aus 500 Grm. Fleisch und 30 Grm. Fett bestehenden Mahlzeit, mit einer passenden Wassermenge zugesetzt wird, so steigt die Harnstoffcurve sowohl als die Harncurve *schneller* als ohne den Zusatz des Schwarzbrodes und erreicht ihr Maximum früher, als wenn 500 Grm. Fleisch mit 30 Grm. Fett, ja selbst früher, als wenn 500 Grm. Fleisch ohne irgend welchen Zusatz genossen war. Die Totalmenge des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffs fiel aber trotz des im Schwarzbrod enthaltenen Albuminstoffs geringer aus, als wenn dasselbe Quantum Fleisch ohne Zusatz von Schwarzbrod verzehrt worden war. Die vermehrte Schnelligkeit, mit welcher die Harnstoffsecretion nach Zusatz des Schwarzbrodes zunimmt, hängt muthmasslich von einer Beschleunigung der Verdauung ab, indem die mechanische Reizung, welche die Kleie auf der Magenschleimhaut hervorruft, wahrscheinlich die Absonderung des Magensaftes vermehrt.

Wenn die Mahlzeit nicht Wasser in genügender Menge enthält, so verschwinden die in Rede stehenden 24 stündigen Curven für die Harnstoff- sowohl als für die Harnsecretion gänzlich. Es kann dann selbst vorkommen, dass die in der letzten Hälfte der 24 stündigen Periode secernirten Harn- und Harnstoffmengen grösser werden als die-

jenigen, welche während der ersten Hälfte einer solchen Periode ausgeschieden wurden. Die Concentration des Harns steigt, wenn die Harnmenge wegen Wassermangels im Futter abnimmt.

Das Bedürfniss, zugleich mit den festen Speisen auch Wasser zu trinken, machte sich bei Hunden nicht sogleich beim Fressen, sondern erst später, gewöhnlich etwa 1 Stunde nach der Mahlzeit bemerkbar. Es ist wahrscheinlich, dass das Bedürfniss des Wassertrinkens nach einer an Wasser armen Mahlzeit dem Thiere dann fühlbar wird, wenn die Secretion der Verdauungsflüssigkeiten, besonders des Magensaftes, sich ihrem Maximum nähert. Wenn diese Annahme richtig ist, so steht zu erwarten, dass die Concentration (resp. die Blutkörperchenmenge) des Blutes während der Verdauungsperioden entsprechenden Schwankungen unterworfen sein wird. Verf. bemerkt übrigens ausdrücklich, dass Wiederholung und weitere Variation dieser Versuche, namentlich direkt an Menschen, wünschenswerth ist.

P. L. Panum.]

Schenk (41) untersucht an sich selbst das Verhalten der Eiweisszersetzung bei sehr anstrengender körperlicher Arbeit. Die täglich eingeführte Nahrung bestand aus 400 Grm. vom sichtbaren Fette befreitem Fleische, 375 Grm. Brod, 250 Grm. Kartoffeln, 14 Grm. Kochsalz, 100 Grm. Butter, 500 C.-Cm. Milch, 1000 C.-Cm. Wasser, 1000 C.-Cm. Bier. Diese Nahrung enthielt 22,346 Grm. N = 47 Grm. Harnstoff, wobei der Stickstoffgehalt des Brodes und der Milch zu je 1,2033 resp. 0,6037 pCt. (von Nencki) gefunden; der des Fleiches nach Nowak zu 3,58 pCt., der der Kartoffeln nach Moleschott zu 0,1984 pCt. angenommen und der N-Gehalt der Butter und des täglich getrunkenen Bieres als zu unbedeutend vernachlässigt wurde.

Die Stickstoffausscheidung im Harn, welche S. nach der Liebigschen Titrirmethode ausführte, erreichte im Mittel der Ruhetage annähernd einen so hohen Werth (46,2 Grm.) wie die oben in der Nahrung angenommene Stickstoffmenge (47,0 Grm.), sodass der Stickstoffgehalt des Kothes nach Schenk jedenfalls ein sehr geringer gewesen sein muss.

Das Resultat von 2 Versuchsreihen im Winter und Sommer mit Ruhetagen und anstrengenden Arbeitstagen und Arbeitsnächten ergab im Winter eine Zunahme der Harnstoffausscheidung, während der Arbeitsperiode um 6,2 Grm Harnstoff, im Sommer eine ganz gleichmässige Ausscheidung, sodass die Harnstoffausscheidung in keinen direkten Zusammenhang mit der Arbeit gesetzt werden kann. Desgleichen wurde nach schlaflosen Nächten ohne Arbeit die Stickstoffausscheidung nicht verändert gefunden.

Die Stickstoffbestimmung des Harns wurde von Prof. Nencki nach der Dumas'schen Methode ausgeführt und ergab als Mittel der Controllbestimmungen 23,5533 N entsprechend 50,57 Grm. Harnstoff, während die Titrirung desselben Harn nur 42,85 Harnstoff ergab.

Speck (43) untersucht den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Athmung. In 10 einzelnen an sich angestellten Versuchen beobachtete S., dass der ganze Athmungsprocess circa 30 Minuten nach der Mittagsmahlzeit in allen seinen Hauptwerthen um 25 pCt. zugenommen hatte gegenüber dem Athmen Morgens früh nüchtern, und etwa um 18 pCt. gegenüber dem Athmen kurz vor der Mittagsmahlzeit. Für 1 Minute treffen nach Tisch 0,628 Grm. ausgeschiedene CO_2 und 0,526 Grm. aufgenommener O. Das Verhältniss des eingeathmeten Sauerstoffes zu dem in der CO_2 ausgeschiedenen erwies sich wie 1000 : 869. Die rasche Steigerung des Athemprocesses nach der Mahlzeit macht es wahrscheinlich, dass die Verdauungsarbeit den vermehrten Stoffverbrauch bedingt.

Die Respirationsversuche bei reichlicher und fast ausschliesslicher Eiweissernährung (ausgeschieden im Mittel 52,6 Grm. Harnstoff, entsprechend 721 Grm. zersetztem Muskelfleisch) und bei möglichst zuckerreicher und eiweissarmer Kost (ausgeschieden 25 Grm. Harnstoff, entsprechend 344 Grm. Fleisch) ergeben:

1) Verstärkter Eiweissverbrauch hat eine vermehrte Sauerstoffaufnahme nicht zur Folge.

2) Die CO_2-Ausscheidung ist bei eiweissreicher Kost geringer (0,518 Grm. pro Minute) als bei zuckerhaltiger (mit 0,642 Grm.).

3) Die Wärmeproduktion ist jedoch bei ersterer Nahrung nicht geringer, indem bei ihr nach Abspaltung von Harnstoff zur Oxydation des Wasserstoffes der Nahrung noch 0,088 Grm. O nöthig sind, dagegen bei zuckerhaltiger Nahrung nur 0,012 Grm. O.

4) Bei eiweissreicher Kost wird ein geringeres Luftvolumen aus- und eingeathmet als bei Zuckerkost (100 : 116).

Pettenkofer und Voit erhielten bei ihren Respirationsversuchen am arbeitenden Menschen etwas andere Resultate, als S., insofern Letzterer nie eine so beträchtliche O-Aufspeicherung wie die genannten Untersucher beobachtete. Eine Fehlerquelle konnte Speck weder in den Versuchen Pettenkofer's und Voit's noch in den seinen auffinden.

Weiske und *Wildt* (44) untersuchen an jungen Schweinen, ob die nach einer längeren Fütterungszeit im Thierkörper gefundene Fettmenge dem in der Nahrung aufgenommenen und aus dem zersetzten Eiweiss hervorgegangenen Fette entspricht, oder ob das Fett auch aus den Kohlehydraten der Nahrung abstammt.

Hiezu wurde ein Thier mit sehr stärkemehlreicher Nahrung (Kartoffeln) gefüttert, ein zweites Thier erhielt dagegen sehr eiweissreiche Nahrung bestehend in Erbsenschrott und Kleie.

Zur Berechnung der Fleisch- und Fettmenge, welche bei Beginn der Fütterung in den beiden Thieren vorhanden war, dienten die Analysen von zwei weiteren, gleich alten und gleich schweren Controllthieren, in welchen als vorhandene Fettmenge 827 Grm. und 874 Grm. Fett gefunden wurde.

Trotz der 184 Tage lang dauernden Fütterung mit Kartoffeln (wobei 14,324 Kgrm. Protein, 0,574 Kgrm. Fett, 3,547 Kgrm. Rohfaser, 14,233 Kgrm. N-freie Nährstoffe und 2,833 Kgrm. Mineralstoffe verdaut worden waren) hatte das betreffende Schwein nicht mehr Fett angesetzt, als aus dem Eiweiss der Nahrung entstehen konnte. Das verdaute Protein reichte hin, sowohl den gesammten Fleischansatz (1,242 Kgrm. Protein) wie auch den Fettansatz (6,139 Kgrm.) zu decken.

Nach *Falk* (45) lässt sich an den bisherigen Untersuchungen über die Harnstoffausscheidung hungernder Thiere (Schmidt, Voit, Bischoff, Frerichs) der Einwand erheben, dass die Thiere während der Hungerzeit stets, wenn auch geringe Mengen Wasser erhielten.

Unter Fernhaltung dieses Einflusses lässt F. einen vorher gut ernährten Hund hungern und dursten, bis das Thier am 24. Tage stirbt. Das Körpergewicht wurde alle 6 Stunden bestimmt und die absoluten wie relativen Gewichtsabnahmen in Tabellen und Curven zusammengestellt, ebenso die täglich bestimmten Harnmengen und Harnstoffmengen.

Die Vergleichung der Versuchsresultate von Schmidt und Voit mit denen von Falk gibt folgende Tabelle:

	Dauer der Untersuchung Tage	$\frac{+}{U}$ der ganzen Untersuchung in Grm.	entspricht Fleisch in Grm.	Absolute Gewichts-Abnahme in Grm.	Differenz in Grm.	Fleisch in pCt. der Körpergewichts-Abnahme
Voit	13	59,3	773	986	213	78,4
Schmidt	18	65,93	859	1197	338	71,8
Falk	24,2	219,53	2861	4270	1409	67,0

Dass die Voit'sche Katze während des Hungerns relativ am meisten und das Thier von F. relativ am wenigsten Fleisch zersetzte (letzte Columne), beruht nach F. in dem ursprünglich ungleichen Fettreichthum der Versuchsthiere.

Lépine (46) gibt eine sehr vollständige Zusammenstellung und Bearbeitung der speciellen Untersuchungen über Hunger, über das Verhalten des Blutes, der Temperatur und des Leberglykogens und der

Secretionen beim Hungern, sowie der Beobachtungen bei hungernden Menschen und Neugebornen, welche keinen Auszug erlaubt.

Külz (47) untersucht an mehreren Diabetikern mit schwerer und leichter Erkrankung die Ausscheidungsprodukte im Harn, wobei auf Qualität und Quantität der dargereichten Nahrung möglichste Sorgfalt verwendet wurde.

An einer sorgfältigst überwachten und isolirten Patientin wurde der Einfluss von Karlsbader Wasser untersucht. Die Wasserausscheidung durch Niere und Darm wurde durch die Wassermengen gedeckt, welche die Patientin in Flüssigkeiten und fester Nahrung aufnahm, die insensible Wasserausscheidung betrug noch im Tage durchschnittlich 415 C.-Cm. Die tägliche Zuckerausscheidung blieb bei der vollständig gleichen Diät nahezu constant und die Zufuhr des Mineralwassers änderte dieselbe nicht. Die Beobachtung der stündlichen Zuckerausscheidung ergibt, dass sie in den Frühstunden am grössten ist, sowie durch die Hauptmahlzeiten (ohne Brodzufuhr) nicht gesteigert wird. Eine Besserung durch das Karlsbader Wasser wurde nicht beobachtet. Ebenso wenig konnte eine günstige Wirkung nach Darreichung von Natron bicarbonicum, von Bromkalium und von Sol. Fowleri constatirt werden.

Wichtig sind die Untersuchungen, in wie weit Diabeteskranke die in der Nahrung zugeführten Kohlehydrate zerstören. Durch zahlreiche Beobachtungen an verschiedenen Patienten ist festgestellt, dass Diabetiker bis 200 Grm. Traubenzucker im Tage geniessen können und die tägliche Zuckerausscheidung im Harn gleichwohl nur um 6—7 Grm. Zucker zunimmt. Auch in den schweren Fällen von Diabetes war stets noch eine beträchtliche Menge Zucker assimilirt worden.

Zufuhr von Mannit, der in täglichen Mengen von 30—90 Grm. gegeben wurde, rief die schon von Fremy beobachteten Blähungen und Neigung zu Diarrhöen hervor, jedoch ging niemals Traubenzucker in den Harn über. Mannit wurde zum grössten Theile oxydirt und nur einmal geringe Mengen im Harne ausgeschieden.

Sehr gut wurde Inulin ertragen und trotz Gaben bis 100 Grm. keine Vermehrung des Zuckers im Harn beobachtet. K. empfiehlt vor Allem Inulinbrödchen. Rohrzucker in Mengen von 60—100 Grm. wurde nur zum Theile assimilirt und etwa die Hälfte des Gewichtes wieder im Harne als Traubenzucker ausgeschieden.

Die Ausscheidung von Traubenzucker nach Einfuhr von Milchzucker erwies sich bei verschiedenen Diabetikern auffallend ungleich. Der jeweilige Zustand des Darmkanales scheint hiebei von grossem Einflusse zu sein. In mehreren Fällen, bei welchen Inosit (in grünen Bohnen) gegeben wurde, war weder Traubenzucker- noch Inosit-Ausscheidung

beobachtet. Angestrengte körperliche Bewegung hatte den Erfolg die Zuckerausscheidung bei Diabeteskranken wesentlich herabzudrücken, jedoch nur bei kräftigen muskulösen Individuen. Hinsichtlich der zahlreichen Zahlenbelege wird auf das Original verwiesen.

Bock und *Hoffmann* (48) berücksichtigen in ihren Untersuchungen über Diabetes vor Allem den Zuckergehalt des Blutes unter verschiedenen Bedingungen. Nach einer ausführlichen Besprechung der von Schmidt, Lehmann, Poggiale, Becker u. A. gefundenen Zuckermengen im Blute beschreiben B. und H. ihre Methode der Zuckerbestimmung im Blute der Kaninchen. Aus der Carotis werden 2,5—4,5 Grm. Blut entnommen, in Lösung von schwefelsaurem Natron gekocht und im Filtrate der Zucker mit 5 fach verdünnter Fehling'scher Lösung (1 C.-Cm. = 0,001 Grm. Zucker) sofort titrirt. In 30 Versuchen fanden sie im Carotisblut der Kaninchen 0,07— 0,1 pCt. Zucker. Möglichst rasche Blutentziehung oder längeres Aufgebundensein der Thiere war ohne Einfluss auf den Zuckergehalt.

Im Herzblute, welches zumeist der rechten Kammer entstammte, fand sich kein wesentlicher Unterschied des Zuckergehaltes gegenüber dem Blute aus der Carotis.

Carotis	Herz
0,070	0,074
0,080	0,093
0,100	0,090

Sobald bei künstlicher Respiration auf die Leber gedrückt wurde, stieg jedoch der Zuckergehalt des Herzblutes sofort auf 0,17—0,2 pCt.

Nach Ausschaltung der Leber (durch Unterbindung oder Comprimiren aller Gefässe) wurde das Blut nicht zuckerfrei, erst nachdem auch durch Unterbindung des Duct. thorac. der Lymphstrom ausgeschlossen war, konnte der Zucker im Blute zum Verschwinden gebracht werden. Die Lebensdauer der Thiere hing bei diesen Versuchen auffallend von dem Zuckergehalte des Blutes ab und das Verschwinden desselben überlebten die Thiere jedesmal nur kurze Zeit.

Bei Injektionen von grösseren Mengen Salzwasser ins Blut, trat Zucker im Harn auf, zugleich wurde die absolute Quantität Zucker im Blute vermehrt. Zahlreiche Untersuchungen ergaben, dass nach Injektion von Salzwasser ins Blut der Zucker nicht so schnell verschwindet wie normal. Während bei Abschluss von Leber und duct. thor. im Blute 0,00125 pCt. Zucker pro Minute schwand, gingen bei Salzwasserinjektionen durchschnittlich 0,00084 pCt. ab. Durch die Versuchsanordnung konnte nicht festgestellt werden, ob durch Kochsalzinjektionen Glykogen aus den Muskeln gewaschen wurde.

Nach Curare-Vergiftung beobachten B. und H. keine Verlangsamung im Verschwinden des Zuckers. Der Curare-Diabetes erscheint höchstwahrscheinlich als Folge vermehrter Leberthätigkeit.

Nach der Piqûre stieg der Zuckergehalt des Blutes entschieden und blieb wenigstens 1 Stunde abnorm hoch stehen (0,13—0,4 pCt. Zucker im Carotisblute). Die Vermehrung des Zuckers ist hiebei, wie Controllversuche ergeben, Folge von vermehrter Zufuhr des Zuckers ins Blut und nicht von verminderter Zerstörung.

Der Zuckergehalt des Blutes der verschiedensten gesunden und kranken Menschen wurde von B. und H. zu 0,04—0,1 pCt. gefunden, der von Diabeteskranken zu 0,3—0,35 pCt. Zucker.

Nach B. und H. wird der normale Zuckergehalt im Blute vorzugsweise durch die Leber regulirt, welche ihn als Glykogen aufzuspeichern vermag.

Nach den gewonnenen Versuchsresultaten kann der in der Zeiteinheit vorhandene Vorrath von Zucker im Blute während 45 Minuten vollständig zerstört werden, und unter Zugrundelegung dieser Annahme würde beim erwachsenen, gesunden Menschen mit 6250 Grm. Gesammtblut und 0,06 pCt. Zucker in 45 Minuten 3,75 Grm., in 24 Stunden 120 Grm. Zucker verbraucht werden.

Wenn die Eigenschaft der Blutkörperchen Sauerstoff zu binden verringert ist, so wird der in der Nahrung gebotene Zucker (als Ueberschuss des im Körper bestehenden) nicht mehr oxydirt und dann als Zucker im Harn ausgeschieden.

Nach *Schmitz* (49) sind unter 104 beobachteten Fällen von Diabetes die Ursachen bei 45 Personen auf nervöse Störungen, bei 20 auf zu reichlichen Zuckergenuss zurückzuführen, bei 7 als Folge von grosser und allgemeiner Erschöpfung anzusehen, und bei 32 waren keine direkt zu Grunde liegenden Ursachen zu finden.

Rossbach (50) beschreibt bei einem erst 8 Monate alten Mädchen einen Fall von Zuckerharnruhr, welche als Folge einer Gehirnerschütterung aufgetreten war.

Nach den Versuchen von *Wickham-Legg* (51) tritt bei Katzen nach Reizung der Wand des vierten Ventrikels kein Zucker im Harn auf, sobald denselben 5 oder 6 Tage vorher die Gallengänge zugebunden waren.

In den Beiträgen zu Diabetes mellitus gibt *Naunyn* (52) sowohl die Resultate der eigenen Untersuchungen wie die in Dissertationen veröffentlichten und wenig verbreiteten Arbeiten seiner Schüler: *Seelig* (53), *Heidenhain* (54), *Pink* (55) und *Jeanneret* (56). Den Augangspunkt zur Erklärung der Erscheinungen des Diabetes bildet die Frage nach dem Ursprunge des Glykogen.

Schöpfer fand die auch von *Seelig* bestätigte Thatsache, dass nach Zuckerinjektionen in die Mesenterialvenen ein grosser Theil des Zuckers in der Leber zurückbehalten wird. Die Annahme Schöpfer's, dass die Ablagerung desselben in Form von Glykogen erfolgt, begründete Heidenhain, welcher Hungerkaninchen kurz vor oder gleich nach der Zuckerinjektion in den Magen ein Stück Leber (4—7 Grm. schwer) exstirpirte, den hier gefundenen Glykogengehalt mit dem der übrigen Leber verglich, als eine Zuckerinjection langsam in eine Mesenterialvene ausgeführt war. In fast allen Versuchen ergab sich eine Zunahme des Glykogengehaltes der Leber.

Die Möglichkeit, dass Glykogen sich etwa aus dem im Traubenzucker häufig vorkommenden Dextrin gebildet habe, schlossen zwar Heidenhain's positive Versuche mit völlig dextrinfreiem Zucker aus; gleichwohl scheint die Leber einen Theil des Glykogens auch dem im Blute zugeführten Dextrin zu verdanken. Naunyn fand nach Stärkemehlnahrung im Pfortaderblute nicht bloss beträchtliche Mengen Zucker (0,017—0,09 pCt.), sondern auch einen durch Speichel in Zucker überführbaren Körper, entsprechend 0,03—0,11 pCt. Dextrin.

Nach mehrwöchentlicher Fütterung mit ausgekochtem reinen Fleische beobachtete Naunyn bei Hühnern stets ziemlich beträchtliche Mengen Glykogen sowohl in der Leber wie im Muskel. Doch erscheint die Glykogenbildung aus Eiweiss von geringer Bedeutung und jedenfalls nicht wie Hoppe meint, als Folge von lebhafter Zellenwucherung, indem rasch entstandener frischer Eiter kein Glykogen enthält.

Die Untersuchungen von Seelig beziehen sich vorzüglich auf die Frage, ob bei Diabetes die Fähigkeit des Organismus den Zucker zu verbrauchen verringert ist. Wie die beigefügten zahlreichen Versuchstabellen ergeben, tritt bei hungernden Kaninchen trotz des Zuckerstiches kein Zucker oder nur Spuren von Zucker im Harn auf, sofort aber, wenn Zucker in die Ven. jug. oder namentlich in die Ven. port. injicirt wird, während Hungerthiere ohne Zuckerstich bei gleicher Injektion viel weniger Zucker im Harn ausschieden.

Die Zuckerbestimmungen Naunyn's im Blute von diabetischen Thieren und von Thieren nach Zuckerinjektionen ergeben, dass die Zuckerausscheidung in den Nieren beim Diabetes nicht begünstigter ist. Der Procentgehalt des Zuckers im Blute diabetischer Thiere ist nämlich beim ersten Auftreten zuckerhaltigen Harns meist höher als wenn nach subcutaner Zuckerinjektion das erste Auftreten von Zucker im Urin beobachtet wird, d. h. beim Diabetes fehlt den Organen die Fähigkeit Zucker zu assimiliren.

Jeanneret prüfte in wie weit die Zuckerausscheidung nach Kohlen-

oxydgasvergiftung mit einer Steigerung der Eiweisszersetzung im Körper zusammenfällt. Der an einem im N-Gleichgewichte befindlichen Hunde ausgeführte Versuch ergab, dass am Tage der Kohlenoxydvergiftung neben dem Auftreten von Zucker auch die Harnstoffausscheidung von 13,75 Grm. auf 16,44 Grm. stieg.

Weitere im Vereine mit Nencki angestellte Versuche ergeben als unzweifelhaft, dass bei Diabetes die Zuckerbildung aus dem Glykogen der Leber nicht in den Leberzellen selbst vor sich geht, und dass wahrscheinlich das Glykogen erst nach dem Uebertritte in das Blut zu Zucker wird. Die Gallensecretion (gemessen nach der aus der Fistel des Duct. choledochus ausfliessenden Tropfenzahl) ist jedesmal mit dem gelungenen Zuckerstiche auch bedeutend verlangsamt, wohl in Folge der Druckabnahme in den zuführenden Blutgefässen resp. der Verletzung am Boden des vierten Ventrikels.

In der Galle wurde nach gelungenem Zuckerstiche jederzeit Zucker gefunden (vgl. oben S. 178).

Bernhardt (57) beobachtete bei Tauben nach reiner Fleischfütterung niemals Zucker im Kothe, dagegen *jedesmal* energische Reduktion der Kupferlösung nach ausgeführter Piquûre.

Rupstein (58) untersucht den Harn einer Diabeteskranken, deren Athem einen deutlich chloroformähnlichen Geruch besass.

Der Harn, welcher nach einigen Stunden Stehens ebenfalls diesen Geruch annahm, wurde in grossen Mengen destillirt und nach wiederholter Destillation der bei 58 ° C. übergehende Theil als Aceton erwiesen. Gleichzeitig gab der Harn die Reaktion der von Geuther entdeckten Aethyldiacetsäure und enthielt Alkohol.

Das im Urin gefundene Aceton entstand durch eine nachträgliche Zersetzung der Aethyldiacetsäure nach folgender Gleichung:

$$C_6H_9NaO_3 + H_1O_2 = C_3H_6O \text{ (Aceton)} + C_2H_6O \text{ (Alkohol)} + NaHCO_3 \text{ (Natrium bicarbonicum).}$$

Anhang.

Miescher (59) gibt eine ausführliche Untersuchung der im Sperma vorkommenden Substanzen.

Das Sperma des Rheinlachses enthält nur geringe Mengen von Eiweiss, das in Wasser oder verdünnten Säuren und in Salzen löslich ist. Als mittlere Zusammensetzung von reinen Spermatozoen ergibt sich für 100 Theile organischer Stoffe:

Nuclein	48,68 pCt.
Protamin	26,76
Eiweissstoffe	10,32
Lecithin	7,47
Cholesterin	2,24
Fett	4,53

Die Hauptmasse des Samenrückstandes bildet die unlösliche salzartige Verbindung einer sehr stickstoffreichen organischen Base mit einem phosphorreichen Nucleinkörper, welcher die Rolle der Säure übernimmt.

Zur Darstellung der Base (Protamin) wird das mit heissem Alkohol entfettete Sperma mit verdünnter (1—2 pCt.) Salzsäure ausgezogen, der Säureüberschuss abgestumpft und dann mit Platinchlorid alles Protamin gefällt. Der anfangs harzige Niederschlag wird in einigen Wochen körnig krystallinisch und ist in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform völlig unlöslich, leicht löslich in überschüssiger Salzsäure. Durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff und langsamem Eindampfen erhält man das salzsaure Protamin.

Für Protamin ergibt sich: $C_9H_{20}N_5O_2(OH) = 43,72$ pCt. C, 8,50 pCt. H. 28,34 pC. N, 19,44 pCt. O.

Die Reindarstellung des sehr leicht zersetzlichen, sauer reagirenden Nuclein erfordert besondere Vorsichtsmassregeln (vgl. das Original). Die Analyse seiner Verbindungen mit Baryum (und mit Protamin) ergibt, dass auf 3 Atome Phosphor (Nuclein = 9,6 P) 4 Aeq. Baryum zugegen sind.

Nuclein entspricht $C_{29}H_{19}N_9P_3O_{22}$

35,95 pCt. C, 5,01 pCt. H, 13,02 pCt. N, 9,61 pCt. P, 36,41 pCt. O.

Das Nuclein erscheint mindestens als vierbasische Säure, und ist sehr schwer diffundirbar. Sehr leicht zersetzt es sich unter Abspaltung des Phosphor. In den isolirten Spermatozoen der Ochsen fehlt dagegen das Protamin vollständig und ist auch durch keine andere Base ersetzt. Jedoch findet sich in ihnen Nuclein (etwa $^1/_2$—$^2/_3$ der Masse), dann Eiweiss (frei oder in einer P-haltigen Verbindung) und eine noch nicht isolirte, sehr schwefelreiche Substanz mit jedenfalls über 4 pCt. S-Gehalt, welche sich sehr rasch zersetzt. Der Schwanz der Samenzelle ist phosphorfrei, also von der Hülle des Kopfes verschieden zusammengesetzt. (Weitere histologische Mittheilungen vergl. d. Ber. I. Theil S. 234.)

Piccard (60), welcher unter Miescher's Leitung die Untersuchung des Protamins aus den Hoden des Lachses verfolgte, konnte in dem Niederschlage nach dem Fällen des Protamins mit Platinchlorid stets

noch Sarkin- und Guaninsalze nachweisen. *Reines* salzsaures Protamin wurde nur als zähe, amorphe Masse erhalten, welche die Xanthinreaktion nicht zeigt.

Nach dem im Original beschriebenen Verfahren wurden aus reiner sogen. Lachsmilch neben Lecithin, Cholesterin, Protamin, nicht unbeträchtliche Mengen von Guanin und Sarkin (etwa 5—8 pCt.) gefunden, während Xanthin höchstens in Spuren vorkam.

v. Knieriem (61) untersucht das Verhalten von Ammoniak, Asparaginsäure und Asparagin im thierischen Körper. Als Ammoniakverbindung war des kleinen Atomgewichtes wegen Salmiak gewählt worden und an bestimmten Tagen einem im N-Gleichgewichte befindlichen Hunde gegeben, so wie in einer zweiten Versuchsreihe vom Verf. selbst eingenommen worden. Die Resultate der mit zahlreichen Literatur- und analytischen Belegen ausgestatteten Arbeit sind:

1) Ammoniak wird unter normalen Verhältnissen durch den Harn ausgeschieden. Bei Ammoniakzufuhr wird die ausgeschiedene Menge desselben nur wenig ($^1/_{10}$ der Zufuhr) vermehrt, dagegen verlässt weitaus der grösste Theil des Ammoniaks ($^9/_{10}$) den Körper als *Harnstoff* (nach Bunsen bestimmt) und ist darum, wie Leucin, als Vorstufe zum Harnstoff zu bezeichnen.

2) Nach Fütterung von Asparaginsäure und von Asparagin konnte keine Spur hiervon im Harne gefunden werden, die Harnsäureausscheidung war kaum vermehrt; von Asparaginsäure wurde aller N und von Asparagin nahezu aller N als Harnstoff ausgeschieden. Nach K. sind jedoch beide erst als Uebergangsglieder zum Harnstoff anzusehen, wenn sie unter den Produkten einer künstlichen Verdauung von Eiweiss, oder sonst im Körper ermittelt sind.

3) Salmiak wird im Verhältniss zur Asparaginsäure und deren Amid lange vom Organismus zurückbehalten, was noch besonders vom Chlor des Salmiaks gilt.

4) Aus der chemischen Constitution eines Körpers lässt sich dessen Verhalten im Organismus nicht vorher bestimmen, und nur ein an demselben angestellter Versuch kann entscheiden.

[*Pawlinow* (62) stellte seine Versuche unter Prof. Buliginsky's Leitung an. Er bestätigte zunächst die Angabe Meissner's, dass man im Blute von mit Fleisch gefütterten Hühnern Harnsäure analytisch nachweisen kann. In 670 C.-Cm. Blut von 20 mit Roggen gefütterten Hühnern fand er keine Harnsäure, ebenso in 1350 C.-Cm. Blut von 41 mit Gerste gefütterten Hühnern, dagegen fand er dieselbe in 420 C.-Cm. Blut von 13 Hühnern, die mit Fleisch gefüttert worden. Es können jedoch im Blute noch Mengen von Harnsäure vorhanden sein,

die sich bei Anwendung der Meissner'schen Methode nicht nachweisen lassen. Deshalb stellte Verfasser einige Versuche darüber an, wie grosse Mengen von Harnsäure man im Blute noch analytisch nachweisen kann. Er fügte zu 500 C.-Cm. arteriellen Hundeblutes 17 Mgrm. reiner Harnsäure (als harnsaures Natron), und konnte dieselbe weder nach Meissner's noch nach Hoppe-Seyler's Methode auffinden. Auch 34 und selbst 68 Mgrm. Harnsäure in 500 C.-Cm. Hundeblut konnte er nach Meissner's Methode nicht entdecken. Diese Versuche ergeben, dass wenn man analytisch keine Harnsäure im Blute findet, es noch nicht bewiesen ist, dass solche darin nicht vorhanden sei; im Blute mit Fleisch gefütterter Hühner kommt Harnsäure unzweifelhaft vor.

Ferner machte der Verf. Versuche mit Unterbindung von Harnleitern. Um bei Tauben die Harnleiter aufzufinden, führte er einen gegen 4 Cm. langen Schnitt senkrecht zur Längsaxe des Körpers, 1 Cm. oberhalb der Kloake. Nach dieser Operation lebten die Tauben im Mittel 10—12 Stunden. Nach der Sektion fand er folgende Erscheinungen: Massen von Ablagerungen auf serösen Häuten — im Pericardium, auf der Leber, auf dem Peritoneum, auf den Därmen neben dem Gekröse. Die Nieren waren mit weisslichen Massen harnsaurer Ablagerungen vollgepfropft. Ganz deutliche Ablagerungen fand man auf keiner andern Stelle. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass ausser einer Anfüllung der geraden Kanälchen der Nieren (die gewundenen Kanälchen und die Malpighi'schen Kapseln waren, wie auch Zaleski angibt, frei von Ablagerungen), die Ausscheidungen hauptsächlich in den Lymphgefässen und auf der Oberfläche der serösen Häute eingetreten waren.

Was nun die Reihenfolge betrifft, in der nach Unterbindung der Harnleiter die Ablagerungen zum Vorschein kommen, beobachtete er Folgendes: Zunächst den Nieren findet man dieselben in Lymphgefässen (nach 6—7 Stunden) und mitunter in den Bindegewebszellen auch um den Kern herum. Hierauf (nach 7—8 Stunden) kommen Ablagerungen auch auf der Oberfläche seröser Häute zum Vorschein. Doch um die Zeit, wo Lymphgefässe schon Ablagerungen enthalten, begegnet man auf serösen Häuten kleinen Blutgefässen, die von punktförmigen Ablagerungen umgeben sind; mitunter sieht man Ablagerungen um die Capillargefässwände sogar früher, als in den Lymphgefässen. Er beobachtete nie das Verschwinden von Ablagerungen aus den Zellen des Bindegewebes, was Chrzonszczewsky gesehen zu haben behauptet; je später er die Untersuchung vornahm, desto grösser waren die Ablagerungen. Ebenfalls sah er nie die von Chrzonszczewsky angeführten Ab-

lagerungen, die die Blutgefässe anfüllen sollten, „und wenn wir auch die Bedingungen (fügt er hinzu), unter denen die Ablagerungen zu Stande kommen, nicht kennen, so spricht die alkalische Reaktion des Blutes doch wohl nicht zu Gunsten der Möglichkeit ihrer Bildung.“ — Das angeführte Bild der Ablagerungen bestätigt nicht die Ansicht Zalesky's, dass dieselben sich „von den Nieren, wie von einem Centrum aus“, weiter ausbreiten. Ferner exstirpirte der Verf. die Nieren an zwei Schlangen; nach 15 Tagen, als die Thiere starben, fand er übereinstimmend mit Zalesky sehr geringe Ablagerungen nur auf der Stelle, wo die Nieren gelegen waren. An keiner anderen Stelle des Organismus fanden sich irgendwelche Ablagerungen.

Es entsteht die Frage, wo bildet sich die Harnsäure, oder da die Ablagerungen aus dieser Substanz bestehen, woher stammt das Material für diese Ablagerungen? Die Orte der Ablagerungen und die Reihenfolge ihrer Erscheinung nach Unterbindung der Harnleiter sprechen bestimmt für die Abstammung (hinsichtlich des Materials) aus dem Blutgefässsysteme. Dieses müssen wir annehmen, denn nur auf diese Weise lässt sich das Vorkommen von Ablagerungen an den Orten erklären, wo weniger Hindernisse zur Ausscheidung aus dem Blute sich vorfinden: nämlich früher in Nieren, Lymphgefässen, auf der Oberfläche seröser Häute, als an andern Stellen des Organismus. Damit stimmt auch die analytisch nachgewiesene Anwesenheit von Harnsäure im Blute von Hühnern. Auch das Auftreten von Ablagerungen um die Blutgefässe herum zeigt unzweifelhaft, dass die Ausscheidung der Harnsäure aus dem Blute stattfindet.

Um das Zustandekommen der Ablagerungen zu erklären, kann man annehmen, dass die Harnsäure im Blute enthalten sei, in Form von neutralem Natronsalze, das nach Gmelin 18½ Mal leichter in Wasser löslich ist, als das saure Salz. Die Erscheinung der Ablagerungen könnte demnach davon abhängen, dass das vorhandene neutrale Salz in das saure weniger lösliche Salz übergegangen ist. Die Zersetzung des neutralen Salzes im Organismus würde in folgender Weise statt finden können.

Das neutrale Salz der Harnsäure ist so schwach mit der Basis verbunden, dass selbst Kohlensäure im Stande ist, dasselbe zu zersetzen und das saure Salz auszuscheiden. Auf Grund dessen könnte man das Zustandekommen der Ablagerungen durch die Einwirkung der Kohlensäure der Gewebe auf das aus dem Blute ausgeschiedene neutrale Salz erklären. Auch Eiweiss ist im Stande, dem neutralen Harnsalze einen Theil der Basis abzunehmen und dasselbe ins saure Salz umzuwandeln. Man kann also nur sagen, dass Ablagerungen da vorkommen, wo

günstige Bedingungen der Ausscheidung existiren; die Ausscheidungen selbst beweisen jedoch keineswegs, dass dort Harnsäure gebildet wurde.

Es gibt zwei Möglichkeiten: 1) entweder wird die Harnsäure in den Nieren gebildet und wenn ihre Auscheidung durch Unterbindung der Harnleiter verhindert wird, häuft sie sich im Blute an und scheidet sich aus demselben in Gestalt von Ablagerungen, 2) oder sie wird normalerweise aus dem zugeführten Blute durch die Nieren nur ausgeschieden; wenn jedoch ihre Ausscheidung durch Unterbindung der Harnleiter verhindert wird, so häuft sie sich ebenfalls an und bildet Ablagerungen.

Zur Lösung dieser Frage nahm Verfasser statt Nephrotomie Unterbindung der Nierengefässe vor. Er operirte auf folgende Weise: Entsprechend der bekannten Lage der Nieren gab er der Nadel, die an der scharfen Spitze mit einer Oese und am andern Ende mit einem starken Halter versehen war, eine solche Krümmung, dass nach Einstechung von der Dorsalseite durch die von Federn befreite Haut ihr freies Ende die Niere umgeben und hierauf wiederum nach aussen durch die Haut unterhalb der Niere durchgestochen werden konnte. So wie hinter der Spitze der in der Oese befindliche Faden zum Vorschein kommt, wird er festgehalten und die Nadel auf demselben Wege (umgekehrt) zurückgeführt. Hierauf wird diese Ligatur, die die Nieren durch ihre Schlinge isolirt, stark zugebunden. Dieselbe Operation nimmt man mit der zweiten Niere vor.

Für seine Versuche wählte der Verfasser Tauben und zwar Weibchen, damit die Samendrüsen die Operation nicht stören. In den gelungenen Versuchen verliert das Thier nur einige Tropfen Blut. In solchen Fällen kommt das Thier mit paretischen Unterextremitäten bald zu sich und stirbt hierauf in 10—12 Stunden, also in derselben Zeit, wie nach Unterbindung der Harnleiter. Bei der Sektion sah man überall, mit Ausnahme der Nieren, dieselben Erscheinungen, wie nach Unterbindung der Harnleiter; dieselben weissen Massen von Ablagerungen auf serösen Häuten, Pericardium, Leber, Peritoneum und Därmen am Mesenterium, dieselbe Anfüllung der Lymphgefässe. Die Nieren hingegen unterschieden sich in gar nichts von normalen. Es resultirt hieraus, dass die Nieren an der Bildung dieser Ablagerungen, also an der Bildung der Harnsäure *keinen* Antheil nehmen.

Bei nephrotomirten Schlangen beobachtete der Verfasser, ebenso wie Zalesky, Ablagerungen auf der Stelle, wo früher die Nieren gelegen waren, also an der Stelle, die durch die Operation beeinträchtigt wurde; er glaubte, dass dieselben auch hier aus dem Blute ausgeschieden waren, um so mehr, als in den durch Entzündung gelockerten

Geweben die Gefässe leichter durchgänglich sind. Um sich davon zu überzeugen, machte er ausser Nephrotomie eine zweite Wunde in einiger Entfernung davon in der Hoffnung, dass, wenn Harnsäure aus dem Blute stamme, auch in dieser zweiten Wunde Ablagerungen zum Vorschein kommen werden. Und in der That, als das Thier nach 15 Tagen starb, zeigten sich in beiden Wunden gleichartige Ablagerungen. Die Nieren dienen also bloss als ein Sieb, durch welches Harnsäure aus dem Blute ausgeschieden wird. *Nawrocki.*]

Wildt, Weiske und *Pfeiffer* (63) finden, dass bei Kaninchen die Hippursäure-Ausscheidung nicht vom Gras, sondern von beigemengten Kräutern abhängt. Durchschnittlich wurden ausgeschieden auf 1 Theil Stickstoff des Futters

bei reiner Grasfütterung	0,139	Hippursäure
„ Grünkleefütterung	0,433	„
„ Wiesengrasfütterung	1,556	„
Dasselbe getrocknet	1,157	„
Fütterung mit Leontodon torax.	1,636	„

Nach *Jaffe* (64) wirkt die innerliche Darreichung von Paranitrotoluol kaum giftig auf Hunde, die mit Ausnahme lokaler Reizungserscheinungen (wie Magenkatarrh, Ikterus) dasselbe in Dosen von 5 Grm. selbst wochenlang ertrugen.

Im Harne und den Faeces wurden nur Spuren von Nitrotoluol gefunden, dagegen im Harne neben relativ geringeren Mengen von Paranitrobenzoësäure eine grössere Quantität einer Verbindung von Paranitrohippursäure mit Harnstoff

$$CON_2H_4, C_9H_8N_2O_5.$$

Die Krystalle sind frei von Krystallwasser, sind in trocknem Aether fast unlöslich, in Alkohol und Wasser leicht löslich (hier mit stark saurer Reaktion).

Durch Kochen mit mässig concentrirter Salzsäure am aufsteigenden Kühler entstehen Krystalle von Paranitrobenzoësäure; durch Neutralisiren mit $BaCO_3$, Eindampfen und Ausziehen mit Alkohol, wird Harnstoff erhalten. (Vergl. unten Kap. VIII Harn S. 260.)

Nach *Volhard* (65) entsteht durch Einwirkung aller Säuren auf Glykolylsulfoharnstoff die leicht krystallisirende Senfölessigsäure; sie bildet sich auch direkt durch Einwirkung der Monochloressigsäure auf Sulfoharnstoff. Nach Erörterung des Verhaltens von Sulfoharnstoff beim Erhitzen, bestätigt V. den von Delitsch beobachteten Uebergang des Rhodanammonium in rhodanwasserstoffsaures Guanidin.

Um Cyanamid in ergiebiger Weise darzustellen, empfiehlt V. die *wässrige* Lösung des Sulfoharnstoffes mittelst reinen, aufgeschwemmten

Quecksilberoxydes langsam zu entschwefeln. Die wässrige Lösung des Cyanamids wird nach Zusatz eines Tropfens Essigsäure auf dem Wasserbade rasch eingedampft, bis eine Probe beim Erkalten erstarrt. Durch absoluten Aether lässt sich dann leicht alles Cyanamid ausziehen (aus 30 Grm. Sulfoharnstoff wurde 8—10,5 Grm. Cyanamid erhalten).

Grimaux (66) erhält durch Einwirkung des dreifachen Gewichtes Phosphoroxychlorids auf trockne Oxalursäure bei 200° C. eine weisse, zusammengebackene Masse, welche alle Eigenschaften und die Zusammensetzung der Parabansäure hat. Nach G. ist der auf Constitution und Entstehung hinweisende Name Oxalylharnstoff rationeller.

Bourgoin (67) erwärmt, um Cerebrin von anhängendem Protagon zu befreien, die nach bekannter Methode bereitete Substanz sehr langsam mit 90grädigem Alkohol. Das Cerebrin löst sich hiebei unterhalb des Siedepunktes des Alkohols und wird von dem klebrig bleibenden Lecithin abgegossen.

Nach dem Erkalten scheidet sich Cerebrin wieder aus, das durch nochmalige Behandlung phosphorfrei erhalten wird, von der Procent-Zusammensetzung C 66,35, H 10,96, N 2,29.

Engel (68) beschreibt die Darstellung von Kreatinverbindungen mit Silber- und Quecksilberoxyd, deren nähere Analysen noch in Aussicht stehen.

Baumann und *Hoppe-Seyler* (69) erhalten durch Einwirken von Sarkosin in wässriger Lösung auf cyansaures Kali und eine äquivalente Menge schwefelsaures Ammoniak (bei etwa 40° C. stehend) Methylhydantoinsäure und durch Abspaltung von Wasser aus der Säure Methylhydantoin (Schmelzpunkt 145° C.). Kochen einer wässrigen Lösung von Glykocoll und Harnstoff mit überschüssigem Barytwasser lieferte Hydantoinsäure, wie auch Sarkosin beim Kochen mit Harnstoff und Baryt Methylhydantoinsäure gab.

Salkowski (70) beschreibt ebenfalls, im Anschlusse an eine frühere, kurze Mittheilung, die Bildung von Methylhydantoinsäure, welche beim öfteren Umkrystallisiren stets an Löslichkeit in Wasser zunahm, unter Umsetzung zu Methylhydantoin. S. findet den Schmelzpunkt des Methylhydantoin (wiederholt bestimmt) bei 156° C., während Baumann und Hoppe-Seyler, wie auch Neubauer, ihn bei 145° angeben.

Nach *Delitsch* (71) entsteht beim Erhitzen von Rhodanammonium auf 220° C. neben entweichendem Ammoniak und Schwefelkohlenstoff rhodanwasserstoffsaures Guanidin. Durch Einwirkung von Kali entsteht schon in der Kälte reichlich Ammoniak neben Harnstoff und Rhodankalium.

Nach *Maly* (72) hat die *lebende* Magenschleimhaut nicht das Ver-

mögen, aus Kohlehydraten Milchsäure zu bilden. Aus verdünnten Lösungen (ca. 2 pCt.) der verschiedenen Zuckerarten und Dextrinlösung werden durch Digeriren mit zerhackter Magenschleimhaut bei 40° C. und Abstumpfen der entstandenen Säure neben Gährungsmilchsäure kleine Mengen Fleischmilchsäure gebildet, und nach Ansäuern mit SO_3 durch Ausschütteln mit Aether gewonnen. Durch fraktionirte Krystallisation des Zinksalzes konnten beide getrennt werden. Unter noch unbekannten Umständen bildete sich aus den Kohlehydraten *fast nur* Fleischmilchsäure.

Indem *Hüfner* (73) in eingehender Weise die historische Entwicklung des Begriffes „katalytische Kraft“ gibt, gelangt H. zu dem von J. R. Mayer ausgesprochenen Satze, dass als „katalytischer Effekt“ jede Wirkung zu bezeichnen ist, deren Grösse nicht erklärt werden kann aus der kleinen Summe aufgewandter Kraft, welche direkt zu unserer Wahrnehmung gelangt, welche aber nicht von der gewöhnlichen chemischen Verwandtschaft ganz verschieden ist. An Hand vorgelegter Schema von Molekülen und deren Anziehungskräften ergeben die Betrachtungen, dass sich in der That Grössenbeziehungen zwischen blossen Anziehungskräften denken lassen, die von drei aufeinander wirkenden Molekülen zwei zum Zerfalle bringen, und das dritte nicht; oder von zwei aufeinander wirkenden das eine, aber das andere nicht. Gewisse Umsetzungen können ohne Beihülfe von Katalysoren gar nicht beginnen, indem die Wirksamkeit chemischer Anziehungen auf kleinste Entfernungen beschränkt ist, und die chemische Anziehung mit der Entfernung rasch abnimmt.

Hinsichtlich der schematischen Zeichnungen und der zur Erklärung angeführten Beispiele von katalytischen Wirkungen muss auf das Original verwiesen werden.

VIII.

Niere und Harn.

1) *Heidenhain,* Versuche über den Vorgang der Harnabsonderung, in Verbindung mit H. stud. med. A. Neisser angestellt. Pflüg. Arch. IX. S. 1—28. Taf. 1. (Vergl. diese Berichte I. Theil S. 222.)

2) *Wittich, v.,* Beiträge zur Physiologie der Nieren. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XI. S. 75—95. (Vergl. diese Berichte I. Theil S. 223.)

3) *Donath, J.,* Ueber die bei der sauren Reaktion des Harns betheiligten Substanzen. J. f. prakt. Chem. N. F. IX. S. 172—180 u. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. III. Abth.

4) *Quincke, H.,* Dilatatio ventriculi mit Durchbruch in das Colon. Eigenthümliches Verhalten des Urins. Corspbl. f. schweiz. Aerzte. Jahrg. 1874. S. 2 - 6.

5) *Musculus,* Sur un papier réactif de l'urée. Compt. rend. T. 78. p. 132—134.
6) *Lailler,* Note sur la fermentation ammoniacale de l'urine. Comptes rendus. T. 78. p. 361—362.
7) *Bunge, G.*, Ueber eine Vereinfachung der Bunsen'schen Methode der Harnstoffbestimmung. Zeitschr. f. analyt. Chem. 13. Jahrg. S. 128—132.
8) *Ivon,* Zur quantitativen Harnstoffbestimmung. Ebenda. S. 244—245. (Aus Bulletin de la Soc. chim. Bd. 19. p. 3.)
9) *Schleich, G.*, Ueber die Harnstoffbestimmung mittelst unterbromigsauren Natrons. J. f. prakt. Chem. N. F. IX. S. 260—266.
10) *Hoppe-Seyler, F.*, Einfache Darstellung von Harnfarbstoff aus Blutfarbstoff. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1065—1066.
11) *Nencki, M.*, Ueber die Harnfarbstoffe aus der Indigogruppe und über Pankreasverdauung. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1593—1600.
12) *Niggeler,* Ueber Harnfarbstoffe aus der Indigogruppe. Arch. f. exp. Path. Bd. III. S. 66—77.
13) *Vierordt, K.*, Physiologische Spektralanalysen. Zeitschr. f. Biolog. X. S. 21—58 u. 399—409. (Siehe oben S. 181.)
14) *Baumstark, F.*, Zwei pathologische Harnfarbstoffe. Pflüger's Arch. Bd. 9. S. 568—583.
15) *Claus, Ad.,* Zur Kenntniss der Harnsäuregruppe. Ber. d. d. chem. Gesellsch. Jahrg. 7. S. 226.
16) *Baumann, E.,* Ueber Sarkosinharnsäure. Vorl. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1152.
17) *Jaffe, M.,* Ueber einen neuen Bestandtheil des Hundeharns. Ber. d. d. chem. Ges. VII. S. 1669—1673.
18) *Hofmann, Fr.,* Ueber Entstehung von Harnsteinen durch fremde Körper in der Blase. Arch. f. Heilk. Jahrg. 1874. S. 477—483.
19) *Phipson, F. L.*, Note sur une concrétion pierreuse. Comptes rendus. T. 79. p. 1273.
20) *Senator, H.,* Ueber die im Harn vorkommenden Eiweisskörper und die Bedingungen ihres Auftretens bei den verschiedenen Nierenkrankheiten, über Harncylinder und Fibrinausscheidung. Virch. Arch. Bd. 60. S. 476—505.
21) *Zielenko, J.*, Ueber den Zusammenhang zwischen Verengerung der Aorta u. Erkrankung des Nierenparenchyms. Virch. Arch. Bd. 61. S. 267—277.
22) *Huppert, M.,* Albuminurie, ein Symptom des epileptischen Anfalls. Virch. Arch. Bd. 61. S. 367—395.
23) *Oehme, W.*, Ein Fall von intermittirender Chylurie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIV. S. 262—267.

Donath (3) gelangt auf Grund mehrfacher Analysen von Salzmischungen mit bekanntem Gehalte zu dem Resultate, dass sich das zweite beziehungsweise auch das dritte Natriumatom im Phosphat gegen Hippursäure, Benzoësäure, Harnsäure und wahrscheinlich überhaupt gegen schwächere organische Säuren ähnlich einem freien Alkali verhält; doch wird der Gleichgewichtszustand der beiden so entstandenen Salze durch geringfügige äussere Veränderungen gestört (wie z. B. Abdunsten, Ausschütteln mit Aether), indem wieder Säure und $PO_4 Na_2 H$, beziehungsweise $PO_4 Na_3$ zurückgebildet wird.

Quincke (4) beobachtete bei einer Patientin, an welcher täglich eine Auspumpung des stark sauren Mageninhaltes vorgenommen wurde, trotz der animalischen Nahrung stetig *alkalisch reagirenden* Harn. Um festzustellen, ob die alkalische Reaktion des Harns davon abhängt, dass die in der Magenschleimhaut gebildete Säure ausgepumpt wird, während das abgespaltene Alkali im Blute verbleibt und im Harn ausgeschieden wird, spülte Q. den leeren Magen eines Magenfistelhundes mehrmals mit Wasser aus. Obgleich das Thier bei vorhergehender Fleischnahrung stark sauren Harn entleert hatte, so wurde doch jedesmal in Folge der Säureausspülung aus dem Magen ein deutlich alkalischer Harn entleert.

Musculus (5) filtrirt alkalisch zersetzten Harn, wäscht das Filter bis zur neutralen Reaktion mit destillirtem Wasser aus und trocknet es bei 35—40° C. Solches mit den eingetrockneten Fermenten beladene Papier ist ein sehr empfindliches Reagens auf Harnstoff, insofern es sich mit Curcuma gefärbt in wenigen Minuten bräunt, sobald eine neutrale harnstoffhaltige Lösung darauf gebracht wird. Um Harnstoff quantitativ zu bestimmen, titrirt M. das Ammoniak, welches sich unter Einwirkung dieser Fermente in 5—6 Stunden aus dem Harnstoff gebildet hat.

Nach *Lailler* (6) ist die ammoniakalische Zersetzung des Harns in der Blase wesentlich abhängig von der Gegenwart von Schleim.

Bunge (7) beschreibt einige Modificationen, nach welchen die Bunsen'sche Methode der Harnstoffbestimmung ohne wesentlich an Genauigkeit zu verlieren, in kürzerer Zeit ausgeführt werden kann. Hierzu versetzt Verf. 100 C.-Cm. Harn mit 50 C.-Cm. ammoniakalischer Chlorbaryumlösung, filtrirt durch ein trocknes Filter und gibt von dem Filtrate 15 C.-Cm. (= 10 C.-Cm. Harn) in ein am Ende zugeschmolzenes Glasrohr, welches dann oben zugeschmolzen und 5 Stunden auf 200° C. erhitzt wird.

Der Inhalt des Glasrohres wird dann auf ein Filter gegossen und mit kleinen Mengen destillirten Wassers ausgespült, bis das Filtrat eine Silberlösung nicht mehr trübt.

Darauf wird der auf dem Filter gesammelte kohlensaure Baryt in ein Glas gegeben und in Salzsäure gelöst und auch die an der Wandung des Glasrohres noch haftende Menge des kohlensauren Baryts ebenfalls in Salzsäure gelöst und die beiden Lösungen vereint; der Baryt mit Schwefelsäure gefällt und als schwefelsaurer Baryt gewogen.

Wie die beigegebenen Versuchsresultate zeigen, gelingt es so maassanalytisch und mit einer einzigen Wägung (bei nicht zu concentrirtem Harne) den Harnstoff mit grösster Genauigkeit zu bestimmen.

Ivon (8) empfiehlt zur Harnstoffbestimmung die Zersetzung des-

selben mit unterbromigsaurem Natron (30 Grm. Natron, 5 Grm. Brom, 125 Grm. destillirtes Wasser). Der von ihm construirte Apparat führt den Namen Urometer.

Nach *Schleich* (9) ergeben die Harnstoffbestimmungen mit der von Hüfner empfohlenen gasometrischen Methode sehr genaue Resultate, sofern eine kleine Abänderung in dem Hüfner'schen Apparate angebracht ist (Erweiterung der Hahnbohrung und Verkleinerung des Harnstoffbehälters), und ausserdem als Sperrflüssigkeit statt Kochsalzlösung die frisch bereitete Lauge des unterbromigsauren Natrons selbst verwendet wird. Zahlreiche Probebestimmungen ergeben statt der verlangten 0,526 Harnstoff im Mittel 0,520 Grm.

Auch die Vergleichsbestimmungen mit Harn ergeben sehr brauchbare Resultate. Aus Analysen desselben Harns nach der Hüfner'schen, nach der Liebig'schen und Voit-Seegen'schen Methode zeigt das Hüfner'sche Verfahren einen nahezu constanten etwa 10 pCt. Harnstoff betragenden Minderwerth gegenüber der letztgenannten Methode.

Im Harn von gesunden, im *Stickstoffgleichgewichte* befindlichen Individuen ist das Deficit geringer, wohl in Folge der gleichmässigeren Ausscheidung der übrigen N-haltigen Zersetzungsprodukte neben dem Harnstoff.

Die Harnstoffmenge beträgt im 24stündigen Harne nach

Hüfner	Liebig	Seegen
30,5	31,4	32,70
31,0	32,6	33,8
31,2	32,6	33,8
30,78	32,2	33,6

Hoppe-Seyler (10) hatte bereits früher einen Farbstoff beschrieben (Med. chem. Untersuchungen 4. Heft 1871 Tübingen), der durch Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf Hämatin in alkoholischer Lösung erhalten war. Neuere Untersuchungen erwiesen diesen Farbstoff als identisch mit Jaffe's Urobilin oder Maly's Hydrobilirubin. Auch aus unzersetztem Hämoglobin kann der Farbstoff durch Behandlung mit Zinn und Salzsäure in alkoholischer Lösung leicht dargestellt werden, so dass also auch der Farbstoff normaler Fäcalstoffe und des Harns als ein durch Reduktion verändertes Spaltungsprodukt des Blutfarbstoffes angesehen werden darf. Hoppe-Seyler, zur Zeit mit der Untersuchung dieses Farbstoffes beschäftigt, macht auf die sehr wichtigen Fragen aufmerksam, die sich hinsichtlich der Grösse des Zerfalles von Blutfarbstoff oder rothen Blutkörperchen sowie der Constitution des Urobilins und des Hämatins in Aussicht stellen.

Nencki (11) bezeichnet als „rothe Indigurie“ das Auftreten von Harn mit stark braunrother Farbe, wie er ihn in einem Falle von Lähmung des Cervicalmarkes beobachtete. Durch Zusatz von Salzsäure und Erwärmen konnte aus dem Harn ein rother, amorpher, in Alkohol und Eisessig mit violettrother Farbe sich lösender Körper erhalten werden, welcher im trocknen Reagensröhrchen erhitzt deutlich violette Dämpfe entwickelte.

Einen Farbstoff mit ganz denselben Eigenschaften erhielt *Niggeler* (12) aus Hunde- und Menschenharn, als er auf Veranlassung Nencki's Isatin innerlich gab. Zur Darstellung des Farbstoffes wurde die 24stündige Harnmenge nach Genuss von 2 Grm. Isatin auf 1/3 Volumen eingedampft, mit starker Salzsäure versetzt, worauf sich nach mehreren Stunden dunkle rothe Körner ausschieden. Ueber die Hälfte derselben löst sich in Alkohol und bildet nach dem Verdunsten ein metallisch glänzendes, schwarzrothes Pulver, sublimirbar, in Wasser kaum löslich, dagegen leicht in Alkohol und Eisessig. Die alkoholische und eisessigsaure Lösung zeigt keine Absorptionsstreifen. Der in Alkohol unlösliche Farbstoffrückstand ist sehr leicht löslich in Ammoniak, durch Salzsäure wieder fällbar, lässt sich nicht sublimiren und löst sich nicht in Alkohol oder in Eisessig. Das Auftreten des Indigrothes im Harn scheint davon abzuhängen, dass ein Theil des im Darme durch die Eiweissverdauung gebildeten Indols zu Isatin umgewandelt und als rother Harnfarbstoff ausgeschieden wird.

Während bei der Verdauung von Blutfarbstoff mit Pankreas ein Destillat mit dem Geruche und den Reaktionen von Indol erhalten wurde, traten bei Leim-Pankreasverdauung neben Leucin und Glykocol nur Spuren von Indol auf.

Nach Fütterung von 2 Grm. reinem Indigblau konnte Niggeler die gesammte Menge wieder unverändert im Kothe auffinden (Titrirung des Indigblau mittelst Chamäleonlösung).

Bei einem Falle von Lepra beobachtet *Baumstark* (14) einen tief roth bis fast schwarz gefärbten Harn von stark saurer Reaktion, ohne Eiweiss, Gallenfarbstoff oder Gallensäuren. Auf dem vom steten Wasserstrome umspülten Dialysator blieb eine braune Masse übrig, leicht löslich in Natronlauge. Auf Säurezusatz fielen Flocken eines braunen Farbstoffes nieder, während ein zweiter mit prachtvoll rother Farbe in Lösung blieb. Der letztere Farbstoff von B. Urorubrohämatin genannt, entspricht der Formel: $C_{68}H_{94}N_8Fe_2O_{30}$, also Hämatin, worin 8H durch 4O ersetzt sind $+ 16H_2O$; er ist in Alkalien und phosphorsauren und kohlensauren Alkalien löslich, nicht in Wasser, Alkohol, Aether.

Der erste dunklere Farbstoff (Urofuscohämatin) mit der Zusammen-

etzung $C_{68}H_{106}N_8O_{26}$ erscheint als eisenfreies Hämatin, in dem das Fe durch 4H ersetzt ist + $16H_2O$.

Auch die spektroskopische Untersuchung lässt beide Farbstoffe als den Blutfarbstoffen nahestehend erkennen.

Als Entstehungsursache erscheint eine krankhafte Veränderung und Funktion der stark geschwellten Milz.

Claus (15) lässt in der Kälte genau 1 Mol. übermangansaures Kali auf 3 Mol. Harnsäure wirken, so dass auf 1 Mol. derselben 1 Atom Sauerstoff kommt, um so in der einfachsten und ausgiebigsten Weise Allantoin zu erhalten. Die in alkalischer Lösung befindliche Harnsäure wird unter Vermeidung jeder Erwärmung mit der berechneten Menge Chamäleon versetzt, nach dem Verschwinden der rothen Farbe, vom Braunstein abfiltrirt und sofort mit Essigsäure übersättigt. Nach 24 Stunden scheidet sich aus der farblosen Lösung in der Kälte fast genau die theoretische Menge (etwa 94 pCt.) Allantoin aus nach der Formel

$$C_5H_4N_4O_3 + H_2O + O = CO_2 + C_4H_6N_4O_3.$$

Aus 8 Grm. und aus 4,6 Grm. Harnsäure wurden 7,01 resp. 4,3 Grm. Allantoin erhalten entsprechend der berechneten Menge von 7,5 resp. 4,32 Grm. Allantoin.

Lässt man die alkalische Flüssigkeit nach dem Eintragen der Chamäleonlösung nur einige Stunden stehen, so bildet sich Allantoinsäure oder vermeidet man die Erwärmung nicht vollständig, so entsteht Oxalsäure.

Das Allantoin wird in alkalischer Lösung der Art zersetzt, dass aus 3 Mol. Allantoin unter Aufnahme von $9H_2O$ = 12 Mol. Ammoniak 6 Mol. Kohlensäure, 2 Mol. Oxalsäure und 1 Mol. Essigsäure gebildet werden.

Baumann (16) erhält durch Eintragen von Harnsäure in geschmolzenes Sarkosin und durch wiederholtes Umkrystallisiren aus heissem Wasser Krystalle von der Zusammensetzung Harnsäure + Sarkosin weniger 1 Mol. Wasser. Die Krystalle (mit 2 Mol. Krystallwasser) sind in heissem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich.

Jaffe (17) findet in dem Harn eines Hundes, nachdem derselbe während mehrerer Wochen ohne besonders auffallende Krankheitserscheinungen mit Nitrotoluol gefüttert worden war, zufällig nach monatelanger Fütterung mit gewöhnlicher Nahrung einen neuen Bestandtheil in der Quantität von 2—3 Grm. pro Tag. Leider entlief das, Thier bevor die Gewinnung grösserer Mengen Substanz möglich war. Mehrere Hunde zeigten trotz wochenlanger Fütterung mit Nitrotoluol keine derartige Veränderung des Harns, so dass ein ursächlicher Zusammenhang mit dem Nitrotoluol nicht angenommen werden kann.

Der zum Syrup eingedickte Harn wurde mit heissem Alkohol ausgezogen, dieser abdestillirt und der Rückstand mit verdünnter SO_3 (1 : 4) angesäuert und mit Aether geschüttelt. Nach dem Abgiessen des Aethers ist der angesäuerte Harnrückstand zu einem Krystallbrei erstarrt, der durch die Bunsen'sche Pumpe, durch Auswaschen mit kaltem Wasser und Alkohol vom Harnstoff befreit und durch einmaliges Umkrystallisiren in sehr grossen Prismen erhalten wurde. Die Verbindung enthält bei 105° entweichendes Krystallwasser, ist unlöslich in Aether, Alkohol, in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem leichter löslich und schmilzt unter Zersetzung bei 212—213° C.

Obgleich der Körper Lakmus röthet und mit vielen Oxyden Salze bildet, vereint er sich auch mit Mineralsäuren, nicht mit den organischen Säuren.

Als Zusammensetzung wurde gefunden $C_6H_6N_2O_2 + 2H_2O$.

Die salzsaure Verbindung $C_6H_6N_2O_2$, HCl.

Die salpetersaure Verbindung $C_6H_6N_2O_2$, HNO_3,

letztere ist in verdünnter Salpetersäure fast unlöslich, ebenso in Alkohol; in Wasser dagegen leichter löslich.

Nach *Hofmann* (18) wirken Fremdkörper zur Entstehung von Harnsteinen in erster Linie dadurch, dass die ausgeschiedenen Bestandtheile eine grössere Adhäsion zu den Fremdkörpern besitzen, als zur Blasenwand. Aus concentrirtem Harne oder geeigneten Salzlösungen findet nach Versuchen die Ausscheidung der Salze aus gleichem Grunde *fast nur* an eingelegte Fremdkörper statt, wenn die Adhäsion zum Glasgefässe durch Bestreichen der Innenseite mit Paraffin fast aufgehoben ist. Nach Verf. wirkt lockeres Epithel nur selten als erste Ursache zur Harnsteinbildung, da dasselbe mit den anhängenden ausgeschiedenen Krystallen noch leicht die Harnwege passiren kann. Die Untersuchung von Harnsteinen, an denen mehrere Zuchtböcke zu Grunde gegangen waren, ergab, dass in die Blase zurückgetretener Samen die Ursache zur Steinbildung geben kann. Die zum Theil in der Harnröhre stecken gebliebenen Steine enthielten noch zahlreiche Samenfäden. Die Zusammensetzung der noch weichen, der Blase entnommenen Harnsteine war: 86,89 pCt. Wasser, 13,11 pCt. feste Bestandtheile mit 4,97 pCt. Phosphorsäure, 0,84 pCt. Kalk und 2,82 pCt. Magnesia.

Phipson (19) untersucht ein im Ganzen 15 Mgrm. schweres Steinfragment auf den Wassergehalt, Aschegehalt, Kalkphosphate, Harnsäure und konnte schliesslich ausserdem noch die Gegenwart von Xanthin nachweisen.

Senator (20) gibt als Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen über eiweisshaltigen Harn:

1) In jedem Harn, welcher coagulables Eiweiss enthält, ist ausser Serumalbumin stets auch (Para-)Globulin nachweisbar, dessen Menge nicht allein von dem Gesammteiweiss abhängt, sondern verschieden sein kann nach den verschiedenen Zuständen der erkrankten Nieren. Die Amyloidentartung scheint den an Paraglobulin verhältnissmässig reichsten Harn zu liefern.

2) Alkalialbuminat oder ein Körper, welcher aus dem Blutserum nach Ausfällung des Paraglobulins durch Essigsäure erhalten wird, scheint im Harn gar nicht, oder vielleicht nur in kleinen Spuren vorzukommen.

3) Pepton ist in jedem eiweisshaltigen Harn in geringen Mengen vorhanden und tritt (nach Gerhardt) unter Umständen auch in solchem Harn auf, welcher kein coagulables Eiweiss enthält.

4) Bei allgemein venöser Stauung erfahren die Gefässe in den Malphigi'schen Körperchen einen geringeren Spannungszuwachs als andere Capillaren, zugleich findet eine Aufstauung des Nierensecrets in den Harnkanälchen statt, welche dem Secretionsdruck in jenen Gefässen entgegenwirkt. Die aus den Gefässknäueln abgesonderte Flüssigkeitsmenge muss deshalb unter die Norm sinken, um so mehr, als bei allgemein venöser Stauung gewöhnlich auch der arterielle Druck stark herabgesetzt ist.

5) Das Eiweiss im Stauungsharn kann deswegen nicht von abnormer Auspressung aus den Knäuelgefässen abgeleitet werden, sondern wird von den unter starkem Drucke stehenden interstitiellen Gefässen der Niere in die Harnkanälchen gepresst, deren Epithelien es wegen der abnorm grossen Menge oder wegen der eigenen Ernährungsstörung nicht assimiliren.

6) Der in reinen Fällen von Amyloidentartung der Malpighi'schen Knäuel entleerte Harn ist als eine Mischung von serösem, durch diese Knäuel gepresstem, nicht entzündlichem Transsudate mit Harn anzusehen.

7) Die Veränderungen des Harns in den verschiedenen Formen der diffusen, interstitiellen und parenchymatösen Nierenentzündungen setzen sich zusammen aus den Wirkungen des veränderten Zu- und Abflusses von Blut in den Knäuelgefässen, sowie in den interstitiellen Gefässen und den Wirkungen der Aufstauung von Secret in den Harnkanälchen.

8) Die im Urin vorkommenden albuminösen Cylinder sind in allen diffusen Nierenerkrankungen nicht als Blut- oder Exsudatfaserstoff zu betrachten, sondern als Produkt einer Ernährungsstörung der Drüsenepithelien.

Zielenko (21) schafft durch Stenosirung der Aorta ascendens bei Kaninchen künstlich Circulationsstörungen und erhält als Resultate der Experimente, dass das Auftreten von Cylindern bei Nierenerkrankungen unabhängig vom Druck im Aortensystem erfolgt, dass ferner die Verengerung der Aorta für sich allein Erkrankungen des Nierenparenchyms bedingen kann, und dass endlich die Erkrankung in direktem Verhältnisse zur Dauer des Lebens der operirten Thiere sowohl, wie zum Grade der Verengerung selbst steht.

Huppert's (22) Untersuchungen ergeben, dass jeder ausgebildete oder abortive epileptische Anfall von einem vorübergehenden Eiweissaustritte in den Harn unmittelbar gefolgt ist, und dass in der Regel mit der Zahl und der Heftigkeit vorausgegangener Anfälle cet. par. auch die Menge des ausgeschiedenen Eiweisses und die Dauer der abnormen Filtration zunimmt.

In der Hälfte der ausgebildeten Krampfanfälle enthält der erste nach dem Anfall entleerte Harn vorübergehend hyaline Cylinder, die früher als das Eiweiss aus dem Harne verschwinden.

Rothe Blutkörperchen fehlen entweder ganz, oder sind nur in verschwindend kleiner Anzahl vorhanden, während bei stärkeren Anfällen häufig zahlreiche Samenfäden vorkommen.

Oehme (23) beschreibt einen Fall von intermittirender Chylurie, bei welchem Patient durchaus regelmässig jeden Morgen chylösen und unter Tags vollkommen normalen Harn entleerte. Der Milch ähnliche, neutral reagirende Harn enthielt keine Blutkörperchen oder Cylinder, dagegen eine Menge ausserordentlich feiner Fetttröpfchen. Ausser Fett fand sich noch Eiweiss, aber kein Zucker. Der Tagesurin war eiweiss- und fettfrei. Die Sektion des an Marasmus Verstorbenen ergab in den Nieren keine Abnormitäten.

REGISTER.

Die römische Zahl I weist auf den anatomischen, die Zahl II auf den physiologischen Theil des Bandes.

Abbe, E. II. 91.
Abendroth I. 315.
Adamkiewicz, A., Silbermethode I. 10. Farbenreaction des Albumin II. 216. Wärmeleitung des Muskels u. Körpers. II. 148.
Aeby, C., Kiefergerüst der Vögel I. 144. Mikrocephalie I. 183—185. Widerstandsfähigkeit der Knochen I. 147. Knochenphosphate II. 203. Chemie d. Knochen II. 204.
Agassiz, A., Embryologie der Ctenophoren I. 353. Künstliche Befruchtung der Eier von Seesternen. I. 354. Embryologie der Echiniden I. 354. 355.
Albert, E., Hüftgelenks-Mechanik I. 157. II. 67.
Albertino, P., Magensaftwirkung auf Eiweiss II. 171. Resorption im Dickdarm II. 174. Speichel der Neugebornen II. 166.
Alferow, S., Silbermethode I. 10. Stomata der serösen Häute I. 131.
Alix, E., Schultergelenk von Ornithorynchus I. 159. Becken der Krokodille I. 144. Musc. supinator longus bei Vögeln I. 160.
Allman, Entwicklung der Hydroidpolypen I. 341, der Hydra I. 342. Entwicklung von Myriothela phrygia I. 344. 345. Medusen I. 345. 346. Mitraria I. 368. Tornaria I. 368.
Almkvist, E., Gallensäure-Reaction II. 183. Einwirkung von Leimlösung auf Galle II. 184.
Altherr, H. I. 134.
André, J., Chloral in der Histologie I. 8. Kamm des Vogelauges I. 266. Stübchen der Retina I. 279.
Anonoff II. 30.
Anthony, J. I. 4.
Apolant, Zahl der weissen Blutkörperchen im Blute bei Eiterungen I. 33.
Arloing, Rückläufige Sensibilität I. 202. II. 16.
Arndt, R., Spinalganglienzellen I. 107. Perivasculäre Räume I. 131.
Arnold, J., Parenchymkanäle u. ihre Beziehung zu den Blut- u. Lymphgefässen I. 126—128. Perivasculäre Räume I. 131. Bau der Linse I. 264. 265.
Arnstein, C., Nerven des Verdauungskanals I. 116.
Arsenjoff, N. St., I. 419.
Asp, G., Anatomie der Leber I. 214. 215.
Atthey, Th. I. 92.
Aubert, H., Wirkung von Kaffee und Fleischextract II. 70.
Auerbach, L., Compressionsmethode I. 7. Bau, Bildung und Theilung der Zellkerne, Natur der Kernkörperchen I. 14—22. Furchung des Nematodeneies I. 355. 363. Musciden-Entwicklung I. 398.

Baas, J. H., II. 40.
Baber, E., Cresswell I. 5.
Badoud, E., II. 51.
Bagehot, W., I. 314.
Bajardi I. 175.
Balbiani, G., Entwicklung der Phyl-

loxera I. 378. 391. 392. Embryogenes Bläschen bei Knochenfischen I. 421.
Balfour, F. M. A., Entwicklung von Scyllium, Mustelus und Torpedo I. 417. Urnieren der Haifische I. 324. Entwicklung des Hühnereies I. 436. 437. Elemente der Embryologie I. 446.
Bambeke I. 421.
Bardeleben, C. I. 145.
Barlow, W. H. II. 143.
Barral II. 192.
Barrande, J. I. 327.
Barth, H. v. I. 330.
Basch, v. I. 214.
Bassi I. 217.
Bastian, A. I. 293.
Bastian, Ch. I. 330. 331.
Bavay I. 429.
Baudelot, E. I. 425.
Bauer, J. II. 198.
Baumann, E., Methylhydantoinsäure II. 254. Sarkosinharnsäure II. 260.
Baumstark, Reaction von Ascitesflüssigkeit II 197. Pathologische Harnfarbstoffe II. 259.
Beauregard I. 266.
Béchamp, Blutfarbstoff II. 188. Hühnereiweiss II. 218.
Becker, O., Einheilung der Kaninchenbindehaut II. 85. Stereoskopische Instrumente II. 123.
Bequerel père II. 4.
Bedriaga, J. v. I. 309.
Beling, Th., Metamorphose der Dipteren I. 399. Entwicklung von Sciara I. 399.
Beljaew II. 162.
Belt, Th. I. 294.
Bellamy, E. I. 133. 134. Lendenwirbel I. 143. Anomalie der 1. Rippe I. 153. Fehlen des Quadratus femoris. I. 162.
Beneden, E. van, Muskelfasern von Hydractinia I. 101. Entstehung der Geschlechtsorgane bei Hydractinia I. 332. 342. 343.
Benedikt, M., Entzündliche Kernwucherung I. 23. Innervation des Plexus chorioid. inf. I. 115.
Beneke, F. W., Grundlinien d. Path. d. Stoffwechsels II. 3.
Bennett, E. H., Angeborene Anomalien der Clavicula I. 156.
Bennett, Alfr. I. 294.
Berger I. 164.
Berkeley, J. I. 3.
Berlin II. 117.
Bernhardt, M., Functionen d. Hirnrinde II. 33. Zuckerstich bei Vögeln II. 247.
Bert, P. II. 191.
Bertin, E., Vogelflug II. 69.
Bertkau, Geschlechtsdrüsen der Araneiden I. 388. Ovarien von Cynips I. 399.
Bertolet, R. M., Unterscheidung eingetrockneter Blutflecken von Säugethieren u. anderen Wirbelthieren I. 26.
Betz, Gehirncentra I. 102. 191. II. 33.
Bezold, F., Perforation d. Warzenfortsatzes I. 177.
Bezold, W. v., Gesetz der Farbenmischung I. 106.
Biedert, Ph. II. 212.
Björnström II. 70.
Birot, J. II. 219.
Biscoe I. 6.
Bizzozero, Knochenmark I. 86. Grenzschicht der serösen Häute I. 129.
Blake, J. II. 70.
Bleyer, E. I. 212.
Blix, M. G. II. 18.
Bobretzky, N. I. 384.
Bochefontaine II. 52.
Bock, C. II. 244.
Böck, H. v. II. 198.
Böhm, R., Wiederbelebung bei Vergiftungen II. 30. Wirkung der arsenigen Säure II. 72. Blausäure und Atropin II. 76. Die Nativelle'schen Digitalispräparate II. 79.
Böttcher II. 123.
Bohn II. 108.
Boll, F., Historisches über Torpedo I. 101. II. 6.
Bompiani, A. I. 62.
Born, L. I. 238.
Botschetschakarow II. 63.
Bouchut I. 135. II. 85.

Bouillaud II. 38. 39.
Bour, J. P. II. 14.
Bourgoin II. 254.
Bowditch, H. P., Lymphräume der Fascien I. 123. Interferenz der Herznerven II. 45.
Bradley II. 3.
Brakey, S. Leslie I. 4.
Brandt, A., Formveränderungen am Kernkörperchen I. 22. 395. Eiröhren der Blatta orientalis I. 395.
Brandt, E. K. I. 133.
Branwell, R. I. 224.
Brauer I. 383.
Braun, F. II. 127.
Braune, W., Topographisch-anatom. Atlas I. 134. 177. Beweglichkeit des Pylorus u. Duodenum I. 206. 207.
Breuer, J. II. 36.
Briggs, T. H. I. 400.
Brittin Archer, Th. II. 89.
Broca, P. I. 182.
Brocchi I. 385.
Brown, H., Ueberzählige Finger I. 156. Lungenepithel I. 212.
Brown, Crum., Halbzirkelförmige Kanäle I. 286.
Bruch, C. I. 144.
Brücke, E., Vorlesungen üb. Physiologie II. 3. Verhalten entnervter Muskeln gegen d. constanten Strom II. 10.
Brunn, A. v., Knorpelzellen I. 61. Endochondrale Ossification I. 65. Abnorme Bauchfelltasche I. 207. Interstitielle Zellen in der Milch- u. Submaxillardrüse I. 243. Membrana limitans olfactoria I. 250.
Buck, A. H. I. 286.
Buckel, A., Lymphgefässe d. Ovariums I. 123. 236. 237.
Budge, J., Compendium der Physiologie II. 3. Function d. M. stapedius II. 135.
Bütschli, O., Entwicklung der Nematoden I. 363. 364. Respiration bei Insekten II. 199. Chinin II. 220.
Bufalini, G. I. 139.
Bunge, A. I. 144.
Bunge, G., Aschengehalt d. Milch u. des Gesammtkörpers II. 227. Bedeutung des Kochsalzes und der Kalisalze II. 229. Bunsen'sche Harnstoffbestimmung II. 257.
Burdon-Sandersón, Elektr. Erscheinungen an Dionaea muscipula II. 17. Directe elektr. Reizung d. Corpus striatum II. 31.
Burmeister, H., Megatherium I. 144. Leuchtende Käferlarve I. 401.
Burnett, Ch. H. II. 132.
Busk, G. I. 8.
Byasson, H. II. 42.

Cadiat, Analregion I. 204. 239—241. Harnröhrenschleimhaut I. 224—226.
Calberla, E., Nervenendigung in den Muskeln I. 120. 121. Resorptionswege des Humor aqueus I. 267. Körpertemperatur beim Bergsteigen II. 158.
Calori I. 142. Infraorbitalkanal I. 150. Gefäss-Anomalien I. 173. 174.
Calvy I. 222.
Campana, Entwicklung des Darmes I. 440. 442.
Camuset, G. I. 427.
Cappie, J. I. 165.
Carlet, G. II. 65.
Carter, J. H., Entwicklung der Spongillen I. 339; der marinen Spongien I. 339—341.
Caspari, O. I. 305.
Cathcart, Ch. W. I. 144.
Cavafy, J. I. 42.
Cazeneuve, P., Analyse einer Schleimbeutelflüssigkeit II. 197. Eierstockcysten II. 219.
Celakowsky, L., Phylogenetische Methoden I. 307. Generationswechsel I. 333.
Champneys, J. I. 167.
Charles, J. J. I. 174.
Chatin, J., Stinkdrüsen der Säugethiere I. 220. 245.
Chiaïs I. 144. 168.
Chlebik, F. I. 293.
Chudzinski, Th., Muskulatur des Negers I. 160. 183.
Ciaccio, G. V., Elektrische Organe

von Torpedo I. 101. 102. Conjunctiva des Menschen I. 262—264.
Cisoff I. 250.
Clark, H. E. I. 154.
Claus, Gasträatheorie I. 317—319. Fortpflanzung der Infusorien I. 337. Entstehung von Monophyes I. 353. Geschlechtsorgane der Halocypriden I. 382.
Claus, Ad., Harnsäurezersetzung II. 260.
Cleland, J. II. 3.
Cohn, H. II. 116.
Cohnheim, J., Keratitis I. 34. 35. Entzündung durch Erhitzung u. Erfrierung II. 152.
Cohnstein I. 154.
Colasanti, G. II. 162.
Collingwood, C. I. 410.
Collins, E. W. I. 206.
Colommiatti, V. F. I. 60.
Comaille, A. II. 218.
Cornil, V. I. 59.
Cottrell, J. II. 129.
Couesquelan, Ronault de I. 137.
Coyne, P., Kehlkopfschleimhaut I. 209. 210. Lymphbahnen der Mamma I. 244.
Coyteux, F. II. 3.
Mc Crady, J., Alloeogenesis Haeckel's I. 348. Bucephalus cuculus I. 359. Geschlechtsorgane am Ostria virginiana I. 403.
Crombie II. 153.
Curnow, J., Muskelanomalien I. 159. 162. 163. Doppelter Aortenbogen I. 168.
Curtis, Lester I. 34.
Cyon, E., Gefässnervencentrum II. 28. 58. Brechungsindex d. flüssigen Augenmedien II. 92. Wärmeeinwirkung auf die centralen Vagusenden II. 150.
Czerny, V. II. 174.

Dallinger, W. H. I. 5.
Dana, J. I. 326.
Danilewsky II. 203.
Daremberg, G. II. 197.
Dareste, C., Cloake des Axolotls I. 241. 242. 426. Missbildungen I. 440.
Darwin, F., Nerven der Harnblase I. 115. 294.
Darwin, Ch. I. 295.
Davies, Th. I. 3.
David, C. II. 77.
Deahna, A. II. 71.
Debove, M. I. 41.
Dechambre II. 201.
Defois, P. I. 213.
Dehn, A. II. 70.
de l'Isle, Bastarderzeugung I. 428. Begattung der Geburtshelferkröte I. 429.
Delitsch II. 254.
Delore, X. I. 242.
Delpino, F. I. 294.
Deneffe I. 179.
Deutschmann, R. I. 47.
Devic, M. II. 87.
Dewitz, H. I. 399.
Dieck, G., Entwicklung der Nemertinen I. 356. 357.
Dietl, M. J., Struktur der Ganglienzellen I. 108. Theilung v. Nervenzellen I. 108. 109.
Dittmar, C., Gefässcentren I. 193. 194.
Dittmer, Doppelmissgeburten I. 446.
Dobson I. 430.
Doenhoff II. 144.
Dogiel, J. II. 163.
Donath, J. II. 256.
Donders, F. C., Mechanismus des Saugens II. 64. Primärstände des Auges II. 119.
Dorner I. 430.
Drosdow II. 63.
Du Bois-Reymond, E., Astatische Magnete II. 6. Neue Vorrichtungen für Nerven- und Muskelphysik II. 6. Experimentalkritik der Entladungshypothese II. 12.
Dufossé I. 248.
Duncan, M. I. 3. 122.
Durand de Gros I. 144.
Durante, Fr. I. 435.
Duret I. 173.
Dusart frères II. 230.
Duval Jouve, J. I. 4.

Dvořák, V. II. 129.
Dwight, Th., Quergestreifte Muskelfaser I. 97. Intercostalmuskeln I. 159.

Eberth, C. J., Entzündung der Hornhaut I. 25. 24—36.
Ebner, V. v., Knochengewebe im polarisirten Lichte I. 63. 64.
Ebstein, W., Pylorusdrüsen II. 170. Blutextravasate in der Magenschleimhaut II. 175.
Ecker, A. I. 142.
Eckhard, C., Gefässcentren I. 194. Verlauf der Nervi erigentes I. 194.
Ercolani I. 242.
Edward, A. Mead. I. 4.
Eichhorst, Regeneration des Rückenmarks I. 198—200. II. 23. Auscultations- u. Perkussionserscheinungen II. 138.
Eimer, Th., Bau der Spermatozoen I. 232—234. Lacerta muralis coerulea I. 308. 309. Künstliche Theilbarkeit von Medusen I. 353.
Elwood I. 446.
Embleton, D. I. 92.
Emminghaus, H. II. 66.
Emsmann, H. II. 88.
Engel II. 254.
Engelmann, Th. W., Imbibition als Ursache der Elektricitäts-Entwicklung II. 7. Elektromotorische Wirkungen des Herzens II. 9.
Engesser, H. II. 16.
Esbach, G. I. 159.
Esch I. 63.
Etzinger, J. II. 222.
Everts I. 337.
Ewald, A., Gasometrie der Transsudate II. 187. Brennbare Magengase II. 173.
Ewart, Epithel der Innenfläche der Retina I. 278. Struktur des Glaskörpers I. 278.
Exner, S., Lymphgefässe des Ovariums I. 123. 236. 237. Kreuzung des Trochlearis II. 34. Verletzung der Bogengänge II. 35.

Falk, F. A., Wirkung des Strychnin II. 42. Harnstoffausscheidung beim Hungern II. 242.
Farrer I. 294.
Fehr, M. I. 65.
Feltz, V., Wirkung des Chlorals auf d. Blut II. 75. Wirkung der Galle u. Gallensäuren II. 76.
Ferrier, D. II. 30.
Fest, C., Längenverhältniss des Rückenmarkes in d. Wirbelsäule I. 134. 177 bis 179.
Fick, L. I. 191.
Fiedler, A. I. 133.
Fihlene, W., Cheyne-Stokes'sches Athmungsphänomen II. 62. Amylnitritwirkung auf Gefässtonus II. 75.
Finkam I. 115.
Fittig, R. II. 180.
Flechsig, P., Pyramidenkreuzung I. 194. 195.
Flemming, W., Entstehung d. Kerne in d. Eiern der Teichmuschel I. 22. Entwicklung der Teichmuschel I. 403. 404.
Fleischl, E. I. 215.
Fol, H., Entwicklung der Pteropoden I. 405. 406. Entwicklung der Cephalopoden I. 413. 414.
Forel II. 155.
Fort I. 134.
Foster, Michael, Endothel I. 42. Elemente d. Embryologie I. 446.
Fränkel, B. II. 142.
Frauenfeld, G. v. I. 401.
Fredet I. 168.
Freusberg, A., Reflexbewegungen II. 25. Nerveneinfluss auf Schwangerschaft u. Gebäract II. 26.
Freyer, M. I. 30. 210.
Fröhlich, C. II. 77.
Fürbringer, M. I. 160.
Fullagar, J. I. 342.
Funke, O. II. 71.

Gähtgens II. 220.
Galton, J. C. I. 159.
Ganeau I. 14.
Ganin, M., Darmdrüsenblatt der Arthropoden I. 395—397.

Gasser, E. I. 437.
Gaudin, A. II. 192.
Gautier, Arm., Blutfaserstoff II. 218.
Gautier, B. J., Lehrb. der phys. und path. Chemie II. 3.
Gegenbaur I. 134.
Gentry, Raupen der Lepidopteren u. Einfluss ihrer Ernährung auf Entstehung der Geschlechter I. 400.
Gerlach, J., Nervenendigungen in den Muskeln I. 118—120.
Gerland I. 182.
Gerstäcker, A. I. 397.
Gervais I. 428.
Gesellius II. 39.
Giard, Ascidien und Ursprung der Wirbelthiere I. 321. Bucephalus Haimeanus I. 358. Schwanz der Ascidienlarven I. 375. Oestridenlarven 399.
Giacomini, C., Communication zwischen Vena portae u. Vena iliaca ext. dextra I. 176. 177. Cysticerken I. 360.
Gibb, D. I. 205.
Godfray, Am. II. 153.
Görz, N. II. 79.
Götte, Alex., Entwicklung der Unke I. 428. Entwicklung d. Wirbelthiere I. 423. 433.
Goldstein, G. II. 177.
Goldzieher, W. I. 14.
Golgi, C., Histologie des Kleinhirns I. 195. 196.
Goltz, Fr., Nerveneinfluss auf Schwangerschaft und Gebäract II. 26. Gefässerweiternde Nerven II. 50.
Gonjaew I. 116.
Goodhart, S. F. I. 143.
Gorup-Besanez, v. II. 4.
Gräfe, A. I. 251.
Grashey II. 58.
Gray, J. St. Clair., Kreuzbein I. 153.
Gray, J. E., Sternum bei Schildkröten I. 430.
Gréhant, N., Blutgase II. 194. Eiweiss-Zersetzung II. 218.
Grenacher, H., Entwicklung der Cephalopoden I. 407—410.
Greve, C. II. 66.
Griffith, J. W. I. 3.
Grimaux, E. II. 254.
Grimm I. 399.
Gripon, E., Schwingungen d. elast. Fadens II. 127. Schwingende Luftsäulen II. 128.
Growes, J. W. I. 5.
Gruber, W., Verbindung der Schläfenbeinschuppe mit dem Stirnbein I. 150. Infraorbitalkanäle I. 151. Ueberzählige Handwurzelknochen I. 156. Muskelvarietäten I. 162. 163. Musc. plantaris bicaudatus I. 164. Kehlkopf-Varietäten I. 205.
Grün, E. I. 204.
Grützner, P., Pylorusdrüsen II. 170. Bestimmung des Pepsin II. 170.
Gscheidlen, R., Abiogenesis I. 330. 331. Reductionsvermögen des Muskels II. 202. Traubenmolen II. 205.
Gudden, Mikrotom I. 6. Schädelwachsthum I. 82—85. 142. Chiasma opticum I. 270. 271.
Gulliver, G., Grösse der rothen Blutkörperchen von Amphibien u. v. Säugethieren I. 26.
Györgyai, 'A. II. 188.

Haeckel, E., Anthropogenie I. 182. 295. 324—26. Gasträatheorie I. 316. 317. 446.
Hagemann I. 219.
Haldermann, D. I. 159.
Hallez, Accessorische Drüsen der männlichen Genitalien I. 227. Spermatozoidenbildung der Krabben I. 230. 385.
Haltenhoff, G. II. 123.
Hammarsten, O., Milchgewinnung II. 207. Unterschwefligsaures Natron als Reagens auf Säuren II. 234.
Hansen, Armauer, Traumatische Keratitis I. 25.
Hansen, Chr., Labflüssigkeit II. 175.
Harnack, E., Wirkung d. Apomorphin II. 76. Wirkung d. Emetica auf quergestreifte Muskeln II. 77. Wirkung von Atropin und Physostigmin II. 78.
Haro II. 195.

Harold, E. v. I. 401.
Harting II. 70.
Hasner, v., Langbau des Augapfels I. 257.
Hasner, J. v., Tiefenempfindung als Coordinatenverwandlung II. 88.
Hasse, C. I. 134.
Hasselmann I. 152.
Hasselt, A. W. M. van I. 387.
Haussmann, Historisches über die Glandulae utriculares I. 242. Thermometrie des Uterus II. 155.
Hayem, G., Veränderungen des Rückenmarks nach Entfernung des Ischiadicus I. 200.
Heidenhain, R., Harnabsonderung I. 222, 223. Wirkung sensibler Reizung auf Blutdruck II. 28. Diabetes II. 245.
Heitler, M. I. 211.
Heitzmann, C., Protoplasma I. 13. Bindegewebe I. 47. Anatom. Atlas I. 133. 134. 177.
Henfrey, A. I. 3.
Henke, W., Entwicklung der Extremitäten I. 154. 155.
Henle, J., Anatomischer Atlas I. 134. Systematische Anatomie I. 203. 206. Perinealfascien I. 209. Geschichtete Flimmer- u. Cylinderepithelien I. 210. Labdrüsen I. 213. Milz I. 216. Erection I. 217. Arteriae helicinae I. 230. Hodenkanälchen I. 232. Schleimhaut des Uterus I. 234. Rete Malpighi I. 245. Hautnerven I. 245. 246. Schweissdrüsen I. 246. 247.
Hennig, C., Junges menschliches Ei u. Eihüllen I. 441. Deciduazellen I. 242.
Hensel, R., Ossa interparietalia I. 150. 151.
Heppner, Methode d. Herzpräparirung I. 135. Doppelte Art. thyreoidea ima I. 175.
Hering, Halsrippen I. 154.
Hering, E., Zur Lehre vom Lichtsinne II. 110.
Hermann, L., Lehrb. der exp. Toxikologie II. 3. Grundriss der Physiologie II. 3. Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Muskel II. 9. Elektrische Reizungsversuche an d. Grosshirnrinde II. 32. Durchgang von Strahlenbündeln durch Linsen II. 94. Blemmatrop II. 123.
Hertwig, O., Placoidschuppen und Zähne der Selachier I. 92—94. Zahnsystem der Amphibien I. 91.
Hertwig, R., Kerne der Rhizopoden I. 14. Entwicklung von Mikrogromia socialis I. 334. 335; anderer Rhizopoden I. 335. 336.
Hertzka II. 33.
Heschl, Obliterationen der Schädelnähte I. 148. 149.
Hesse, Metamorphose von Anceus I. 384. Junge Pyrnogoniden I. 387.
Heubach, H. II. 80.
Heubel, E. II. 28.
Heuberger, A., Knochenresorption u. interstitielles Wachsthum I 72. 73.
Heynold, H. I. 246.
Heynsius, A. II. 217.
Hicks, H., Phylogenese der Trilobiten. I. 327. 328.
Hiller, A. I. 28.
Hinton, J. II. 3.
Hirschberg, J., Ophthalmometrische Berechnung II. 85. Brechungsindex des Auges II. 92. Dispersion d. flüssig. Augenmedien II. 93. Brechungsvermögen der Linse II. 93. Laryngoskopische Beleuchtung II. 143.
His, W., Entwicklung des Ei. I. 421. Entdeckung des Lymphsystems. II. 197.
Hitzig, E., Untersuchungen über das Gehirn II. 30. 32.
Högyes, A. II. 200.
Hoffmann, C. A., Stoffwechsel bei Diabetes II. 244.
Hoffmann, Ed., Spalten am Schädel Neugeborner I. 149.
Hofmann, Fr., Entstehung von Harnsteinen II. 261.
Hofmokl, J., I. 66.
Holländer, L. H. I. 92.
Hollis, W. Ainslie I. 14.
Holmgren, F., Demonstration des lebenden Herzens II. 59. Young-

Helmholtz'sche Farbentheorie u. Farbenblindheit II. 99.
Holstein, W. I. 218. 219.
Hönigschmied, J. II. 35.
Hoppe, J., Einfluss des Augenconvergenzgrades II. 88. Stereoskopisches Anschauen II. 88. Hinabstürzen beim starren Blick II. 88.
Hoppe-Seyler, F., Harnfarbstoff aus Blutfarbstoff II. 258. Methylhydantoinsäure II. 254.
Hosch, F. I. 265.
Hovelacque, A. I. 183.
Hoyer I. 175.
Hüfner, G., Pankreaswirkung auf Fibrin II. 166. Darstellung d. Glykocholsäure u. des Glykols II. 180. Katalytische Wirkungen II. 254.
Hughlings-Jackson, J. II. 87.
Huguenin, Färbung mit Dahlia-Anilin I. 5. Hirnanatomie I. 192.
Huguier I. 156.
Huizinga, Abiogenesis I. 330. 331.
Huppert, M. II. 262.
Huxley, T. H. I. 134.
Hyrtl, J. I. 134.

Jackson, W., Hatchett I. 12.
Jacob, J. II. 159.
Jacobson, A., Vascularisirte Granulationsentzündung I. 46.
Jacobson, J., Die Hasner'sche Theorie der Rückconstruktion II. 88.
Jacobson, H., Auscultation u. Perkussionserscheinungen II. 138.
Jaffe, M., Wirkung des salpetersauren Diazobenzols II. 74. Verhalten d. Nitrotoluols im Organismus II. 253. Neuer Bestandtheil des Hundeharn II. 260.
Jäger, G., Darwinismus I. 301—304. 314. Milchdrüsen der Säugethiere I. 313.
Jantschitz, J. I. 115. 116.
Jeaffreson, II. 88.
Jeanneret II. 245.
Jendrássik, A. E. II. 10.
Jhering, v. I. 403.
M'Jntosh, Entwicklung von Prosorochmus I. 357; der Nemertinen I. 357. 358.
Jobert I. 247.
Johannsohn, N. II. 73.
Johnson, G. H. II. 217.
Jolly, M., Constitution des Eisens im Blute II. 195.
Joly, E., Metamorphose von Palingenia Roeselii I. 398.
Joly, N., Entwicklung von Fischen I. 426.
Jolyet II. 193.
Jones, T., Rupert I. 3.
Joseph, G. I. 144. Jochbein I. 189.
Juventin, A. II. 174.
Iverson, Axel, Prostata I. 228. 229.
Ivon II. 257.
Iwanoff, A., Ciliarmuskel, Iris I. 265. 266.

Kapeller, R. II. 210.
Kaufmann, K. I. 98.
Keith, R. I. 4.
Keller, C., Kieme der Cephalopoden I. 212. Milz der Cephalopoden I. 216. Haut der Cephalopoden I. 248. Riechgruben I. 250.
Kessel, J., Binnenmuskeln d. Paukenhöhle II. 134. Topographie und Mechanik d. Mittelohres I. 284. II. 135.
Kesteven, W. H. I. 236.
Key, Axel, Gefriermethode I. 7. Subarachnoidalbalken I. 50. 51. Hirnventrikel I. 197. 198. Doppelmonstrum I. 446.
Kilian II. 140.
Kimpen, J. I. 172.
Kistiakowsky, B. II. 167.
Klebs, E., Regeneration des Plattenepithels I. 43. 44. Knorpelzellen I. 61. Ossification, Rachitismus, Kretinismus I. 67. 68.
Klein, E., Capillaren I. 126. Seröse Häute I. 129. 130. 131.
Klein, S., Tättowirung d. Hornhaut II. 84.
Klemenziewiz II. 58.
Kohts, P. II. 63.
Klug, F., Perkussionserscheinungen II. 139. Wärmeleitung d. Haut II. 149.
Knie, A. II. 76.
Knies, M. II. 84.

Knieriem, W. v. II. 249.
Knoch, J. I. 426.
Köhler, H. II. 81.
Kölliker, A., Knochenresorption I. 71. 72. Entwicklung der Graaf'schen Follikel I. 234, 235.
König, J. II. 204.
Kohn, Jul. II. 132.
Kollmann, J., Mechanik d. menschl. Körpers I. 164. Schädel aus Südbayern I. 187.
Korotnieff, A. A., Knospenbildung bei Paludicella I. 369—372.
Kossmann, R. I. 62. 415.
Koster, W. I. 123.
Kowalewsky, Knospung der Ascidien I. 374. 375. Entwicklung der Brachiopoden I. 403.
Krause, W., Wachsartige Degeneration der Muskeln I. 98. Gelenkkörperchen I. 117. Ventriculus terminalis I. 196.
Krenchel, W., Die Sehnervendurchschneidung beim Frosch I. 278. II. 89. Wirkung d. Muscarin auf Accommodation II. 96.
Krönig I. 293.
Krükow, Resorptionsverhältnisse der Hornhaut I. 267—270. Objective Farbenempfindungen an d. Peripherie d. Netzhaut II. 105.
Külz, E. II. 243.
Küttner I. 211.
Kundt, A., Longitudinale Schwingungen II. 129.
Kunkel, A., Abhängigkeit der Farbenempfindung von d. Zeit II. 107. Gase bei Pankreasverdauung II. 167.
Kurtz, Joh., Alkalientziehung aus d. Körper II. 229.
Kurz, W., Hermaphroditismus bei Cladoceren 382.

Laborde, Abkühlung an der abgeschnürten Hundepfote II. 153.
Laborde, J. V., Säure d. Magensaftes II. 171.
Laborde, Ammoniakabsorption durch Zucker II. 226.
Laboulbène, Al I. 401.
Lacaze-Duthiers, H. de, Polypen-Entwickelung I. 341. Entwickelung von Asteriscus verruculatus I. 354. Entwickelung der Ascidien I. 376—378.
M'Lachlan, R. I. 400.
Ladendorf, A. II. 163.
Lailler II. 257.
Lamarck I. 295.
Landois, L., Auflösung der rothen Blutzellen I. 28. Transfusion II. 57. Hämautographie II. 58.
Landois, H., Missbildungen I. 440.
Landolt, E. II. 90.
Lange, F. II. 72.
Langerhans, P., Architektur der Spongiosa I. 146. 416. Accessorische Drüsen der männlichen Geschlechtsorgane I. 226. 227.
Lankester, E. Ray, Hämoglobin bei Wirbellosen I. 25. Herz von Appendicularia I. 101. 374. Gasträatheorie I. 320. 321. Abiogenesis I. 320. 321. Entwicklung von Lymnaeus stagnalis I. 406. 407. Mollusken-Entwicklung I. 402.
Lanterman, A. J. I. 105.
Laptschinsky, M., Rothe Blutkörperchen I. 27. Blut von Fieberkranken I. 32.
Larcher, O. I. 440.
Laschkewitsch, W. II. 201.
Lassar, O. II. 196.
Latschenberger II. 174.
Lauder-Brunton, F., Chloralwirkung II. 75. Diuretische Wirkung der Digitalis II. 79.
Launay I. 156.
Lawdowsky, M., Mikroskopisch-technisches I. 8—10. Histologie der Gehörschnecke I. 286—290.
Leber, Th., Circulationsverhältnisse des Augapfels, canalis Schlemmii I. 266. 267. Resorptionsverhältnisse der Hornhaut I. 267—270. II. 88. 90.
Le Blanc II. 192.
Lecomte, Rotationsbewegung d. Hand I. 143. 165.
Legge, F. I. 25.

Legoff I. 55.
Legros, Ch., Transplantirung von Zahnfollikeln I. 94. Gallengänge I. 213.
Lehmann, O. II. 129.
Lenhossék I. 168.
Lentschewsky, B., Muskeln der äusseren weibl. Genitalien I. 160—162. 217.
Lépine, R. II. 242.
Leslie I. 144.
Lesser, E., Rhizopoden I. 13. Entwicklung der Rhizopoden I. 335. 336.
Lesser, L., Anpassung der Gefässe an Blutmengen II. 55.
Leuckart, R., Organologie des Auges I. 251. 253. Taube Bieneneier I. 333.
Leven, Darmsaft II. 171. Verdauungsversuche II. 173.
Lewberg, D. II. 225.
Lewin, L. II. 73.
Lewis, A. I. 360.
Libermann II. 161.
Lichtenstein I. 391.
Lieberkühn, N., Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers I. 11. Epidermis der Frösche nach Alizarin-Injection I. 41. Verschiebung der Muskelansätze beim Knochenwachsthum I. 85. Augenblasenspalte I. 439.
Liebig, G. v., Gewichtsbestimmungen der Organe des menschl. Körpers I. 135—137. Einfluss des Luftdruckes auf die Respiration II. 199.
Linstow, v., Trichodes crassicauda I. 364. Filaria sanguinea I. 364.
Locher-Wild I. 307.
Löwe, L., Structur der Sehnen I. 47. 51—53. Zeichnung im Hyalinknorpel I. 59.
Löwit, M. II. 212.
Lorinser I. 162.
Lovén I. 141.
Lowne, B. T. I. 395.
Lubbock, J. I. 294.
Lubimoff, A., Histogenese des sympathischen u. cerebrospinalen Nervensystems I. 103. 113—115. Neubildung von Gefässen I. 126.
Lucae, A., Ohrmodell I. 139. Accomodation des Ohres II. 133.
Ludwig, H., Eibildung im Thierreiche I. 331. Ei der Echinodermen I. 354. Eibildung von Branchiobdella I. 363; der Nematoden I. 363; der Sacculina carcini I. 381; von Apus cancriformis I. 383; von Ixodes erinacei I. 387; von Tegenaria I. 387; von Julus terrestris I. 388; von Zerene grossulariata I. 399.
Lürmann I. 446.
Lutze, E. A. II. 43.
Lyell, Ch. I. 183.

Macdonald, J. D. I. 384.
Mach, Mechanik des Mittelohrs I. 284. II. 135. Gleichgewichtssinn II. 35. Funktion der Ohrmuschel II. 132.
Magitot, E., Transplantirung von Zahnfollikeln I. 94. Zahnentwicklung I. 95. Zahnanomalien I. 92.
Major, H. II. 3.
Malassez, L., Mikrometrie I. 6. Zählung der rothen u. weissen Blutkörperchen I. 26. Blut der Milzvenen I. 30. II. 185. Bestimmung der Blutmenge II. 53.
Malbranc I. 247.
Malling, L. II. 86.
Malm, A. I. 426. 427.
Maly, R., Quelle der Magensaftsäure II. 168. Gallenfarbstoffe II. 180. Zusammensetzung u. Nährwerth der Peptone II. 222. Entstehung der Fleischmilchsäure II. 254.
Marey, Gang des Menschen I. 165. II. 67. Mechanismus des Fluges I. 166. 167. II. 68.
Marion, A. F. I. 367.
Marsh, O. C. I. 431.
Marshall, William I. 431.
Martin, H. Newell, Geruchsschleimhaut I. 250.
Martin, R., Gelenkmuskeln des Menschen I. 160.
Martins, Ch., Vordere Extremität von Monotremen, Vögeln u. Reptilien I. 144. 158. 159.

Mathieu, E., Blutgase. II. 188. Blutgerinnung II. 192.
Matthews, J. I. 3.
Mauthner, J. II. 219.
Mayer, P., Geschlechtsorgane von Pyrrhocoris apterus I. 392.
Mayer, S., Wirkung des Strychnin II. 42. Athembewegungen II. 62.
Mayer, Alfred, Klanganalysen II. 125.
Megnin I. 387.
Mendel, E. II. 154.
Merkel, Fr., Tinction mit Indigcarmin u. Carmin I. 12. Ganglienzellen I. 109. Untersuchungen I. 134. Os femoris I. 158. Polemisches I. 144. Trophische Wurzel des Trigeminus I. 193. Entwicklung der Spermatozoiden I. 231. Makroskopische Anatomie des Auges 253—257.
Mercadier, E. II. 130.
Metschnikoff, E., Augenlider der Mongolen u. Kaukasier I. 262. Homologie der Keimblätter I. 319. I. 320. Entwicklung der Kalkschwämme I. 338. 339. Entwicklung der Aeginiden I. 346—348; von Carmarina hastata I. 348; der Siphonophoren 349—353. Entwicklung d. doppelfüssigen Myriapoden 388—390.
Meyer, H., Körpergestalt I. 133. Bedeutung des Nervensystems I. 190.
Meynert, Th., Identische Regionen am Menschen- und Affenhirn I. 192.
Metzger, J. II. 64.
Michel, J. I. 59.
Mickwitz II. 235.
Miescher, F., Chemie der Zellkerne I. 22. Bau der Spermatozoen I. 234. Analyse der Spermatozoen II. 247.
Millière I. 400.
Mitkiewitsch, G. II. 98.
Modrzejewski, E. II. 218.
Moebius, M. I. 367.
Möller, U. I. 53.
Mohr, Fr., Chemische Toxikologie II. 4. Lehrb. der chem. analyt. Titrirmethode II. 4.
Moldenhauer I. 446.
Moll, E. D. van II. 121.
Mollière, D. 191.
Moos, S., Tuba Eustachii I. 282—284.
Mangelhafte Perception von Consonanten II. 138.
Moquin-Tandon, M. G. I. 429.
Marano, F. I. 266.
Moreau, M. A., Schwimmblase der Fische I. 165. 166. II. 69. 70.
Morehouse, G. W. I. 4.
Moriggia, A. Diapedesis I. 25. Isolation der Osteoplasten I. 62.
Morison, A. I. 71.
Moseley, N. H. I. 368.
Mosso, A., Eigenschaften der Gefässwände II. 46. Bewegungen der Speiseröhre II. 65. Wettstreit der Sehfelder II. 118.
Mouton I. 205.
Müller, H., Befruchtung der Blumen durch Insekten 294.
Müller, F., Insekten I. 294.
Müller, O., Mikroskopobjektive I. 3.
Müller, W., Hypobranchialrinne I. 415. 416.
Mulder, M. E. II. 120.
Mulsant I. 401.
Murri, A. II. 160.
Musculus, Lösliches Stärkemehl II. 225. Reagenspapier auf Harnstoff II. 257.

Naegeli, C, Verdrängung der Pflanzenformen durch Mitbewerber I. 309—312.
Nasse, O., Fermente II. 168.
Nasse (Marburg) Gallenfarbstoff im Urin II. 182. Eisengehalt der Milz II. 185. Diffusion zwischen Blutkörperchen u. Blutwasser II. 188.
Naumow, A. II. 162.
Naunyn, Regeneration des Rückenmarks I. 198—200. II. 23. Leberglykogen II. 178. Stoffwechsel bei Diabetes II. 245
Navalichin, J. I. 132.
Needham, J. I. 25.
Neisser I. 222. 223.
Nencki, M. II. 259.
Nepveu I. 229.

Netzel, V. I. 446.
Neumann, E., Entstehung rother Blutkörperchen in der Leber I. 30. Heitzmann'sche Hämatoblasten I. 24. 86. Knochenmark I. 86.
Niemeyer, P. 168.
Niggeler II. 259.
Nitsche, H. I. 373.
Norton, A. T. 134.
Nothnagel, H., Funktionen des Gehirns II. 33. 34.
Nowak, J. II. 220.
Nuël II. 38.
Nunn, Th. W. I. 174.

Oakley-Coles I. 183.
Oehme, W. II. 285.
Oellacher, J. I. 427.
Ogilvie I. 144.
Olivetti, M. I. 439.
Olivi, Dazis I. 13.
Onimus, Abiogenesis I. 330. 331. Wirkung d. elektr. Ströme II. 5. 11. Gefässcontraktionen II. 50. Entwicklung der Froscheier. I. 429.
Oré II. 59.
Osler, W. I. 32.
Ossikowsky, J. II. 195.
Ostroninow II. 59.
Otis, F. N. I. 217.
Otto, A. II. 35.
Owsjanikow, Ph. I. 423.

Page, F. J. II. 164.
Pagenstecher, M. II. 406.
Pansch, A., Grosshirn des Menschen u. der Thiere I. 187. 190.
Panum, P. L., Bericht über Universitätsanstalten I. 4. Fütterungen mit Fleischmehl u. Fleischsalzen II. 230. Harnstoffausscheidung bei verschiedener Ernährung II. 236.
Parlet, G. I. 166.
Parker, W. K. I. 425. 440.
Parkes, E. A. II. 162.
Paulet, V. I. 134.
Pawlinow, R. II. 249.
Pawlowsky, A. I. 196.
Pénaud, A. II. 69.
Perrier, E., Urocheta I. 367. Genitalorgane von Pontodrilus I. 367.
Perris, E. I. 401.
Perty I. 182.
Peters, W. I. 430.
Petrone, A., Bau des Knorpels I. 60. 61.
Pettigrew, J. Bell., Locomotion der Thiere I. 166. Mechanismus des Fliegens I. 165. Physiologie der Circulation II. 3.
Pfeiffer, O. II. 253.
Philipeaux I. 430.
Phipson, F. L. II. 261.
Piana I. 217.
Picard, P., Milzvenenblut I. 30. II. 185. Glykogen bei niederen Thieren II. 178. Eisen im Körper II. 234.
Piccard, J. II. 248.
Picot, J., Entzündung I. 34. Urämie II. 216.
Pierret I. 442.
Pink II. 245.
Planavergne, Mechanismus des Vogelflugs I. 167. II. 69.
Planck I. 182.
Plateau, F., Färbung der in Alkohol aufbewahrten Muskeln I. 141. Geschlechtsorgane der Cyclopiden I. 382.
Plateau, J., Messung physischer Empfindungen II. 87.
Plósz, Blutgerinnung II. 188.
Plósz, Ernährung mit Peptonen II. 223.
Politzer I. 281.
Ponfick II. 56.
Poorten, W. I. 285.
Popoff, L. I. 95.
Paquelin, C. II. 195.
Pouchet, Färbung der Fische nach Entfernung der Augen I. 257. Entwicklung des Rückenmarks I. 442.
Power, H. II. 79.
Pratilli, G. II. 61.
Prevost, J. L., II. 78.
Preyer, W. II. 13.
Przewosky I. 117. 118.
Putnam, F. W. I. 416.
Putzeys, F., Abiogenesis I. 330. 331.

Einfluss des Nervensystems auf die Gefässe II. 51.

Quatrefages, Fossile Schädel I. 188. Akkas I. 188.
Quincke, Harnreaction beim Ausspülen des Magens II. 257.

Rabuteau, Verdauungssäfte II. 171. Toxische Wirkung der Oxalsäure II. 235. Nachweis freier Säuren. II. 235.
Radcliffe, C. B. I. 165.
Radziejewski, S. II. 166.
Raehlmann, E., Verhältnisse der Farbenempfindung II. 103. Schwellenwerthe verschiedener Spektralfarben. II. 104.
Rajewitsch, J. I. 55—57.
Rajewsky, A., Resorption von Seiten des Zwerchfells I. 130.
Randacio I. 168.
Ranke, J., Grundzüge d. Physiologie II. 3. Pflanzenelektricität II. 17.
Ranvier, L., Diluirter Alkohol in der Histologie I. 8. Purpurin I. 12. Rothe Blutkörperchen I. 28. Hornhautentzündung I. 37. Flimmerzellen I. 41. Bildung der Löcher des grossen Netzes I. 50. Sehnenzellen I. 57. 58. Muskelspektroskop I. 97. II. 8. Rothe und blasse Muskeln I. 99. II. 7. u. 8. Muskelfasern von Hippocampus I. 99. 100. Entwicklung der Blutgefässe I. 125. 126. Nervöse Elemente der Netzhaut I. 279.
Rauber, A., Cohäsion der Knochen I. 62. Bau der Hirnnervenganglien I. 109. Gelenkkörperchen I. 117. 143. Cohäsion der Knochen I. 146. 147. Krümmung der fötalen Wirbelsäule I. 152. 153. Entwicklung des Hühnchens I. 437.
Rawitz, J. I. 137.
Reich, M., Becherzellen der Conjunctiva I. 264. Hecht-Retina I. 252. Ophthalmometrische Messungen II. 90. Erscheinungen bei gesteigertem intraoculärem Druck II. 117.
Reichenheim, M. I. 109.
Reichert, C. B., Kopf der Pleuronectiden I. 144. 424. Frühzeitige menschliche Frucht I. 441.
Reinhardt, M. J. I. 144. 430.
Renaut, J., Verhalten der fixen Bindegewebszellen beim Erysipel I. 49. Elastisches Gewebe der Knochen I. 68.
Resal, H. II. 129.
Retzius, G., Gefriermethode I. 7. Subarachnoidalbalken I. 50. 51. Hirnventrikel I. 197. 198.
Rey I. 401.
Reyher, C., Synovialmembranen I. 90. Entwicklung der Extremitäten I. 154. 155.
Ribot, Th. II. 132.
Richardson, B. Wills., Färbemethode I. 5. Muskel-Erregbarkeit II. 5.
Richardson, J. G., Diagnose menschlicher Blutflecken I. 27.
Richelot, L. G. I. 203.
Riecker II. 145.
Riedel, B., Postembryonales Wachsthum der Epithelien und Endothelien I. 42. 43. Postembryonales Wachsthum der Muskeln I. 100. 443.
Riegel, F. II. 158.
Riffard, E. II. 227.
Ritter, E., Handbuch der Chemie II. 4. Wirkung d. Chlorals auf das Blut II. 75. Wirkung der Galle u. Gallensäuren II. 76.
Ritthausen, H. II. 219.
Rivière, E. I. 183.
Robin, Ch., Knochenmark I. 86. Analregion I. 204. 239—241. Harnröhrenschleimhaut I. 224—226. Befruchtung der Urodelen I. 332. Seröse Flüssigkeiten des Körpers II. 187.
Roger, O. I. 326.
Rokitansky, Defecte der Scheidewände des Herzens I. 167.
Rokitansky, jun. C., Mikroskopische Zusammensetzung der Lochien I. 243.
Rokitansky, Pr., Athemnerven-Centra II. 27. Einfluss des Choralhydrats auf das Nervensystem II. 75.
Roller, C. I. 123.
Rollet, A. II. 13.

Romanes, Natürliche Zuchtwahl I. 312. Rudimentäre Organe I. 313.
Romiti, Blutkörperchenbildung I. 424. Urnierengang bei Säugethieren I. 442.
Rommelaere, I. 29.
Rosenthal, E., Regeneration des Knochenmarkes I. 86—89.
Rossbach, M. J., Schlagfolge des isolirten Froschherzens II. 44. Grundwirkung d. Alkaloide II. 70. Gesetze des physiologischen Antagonismus II. 78. Wirkung der Mutterkorn-Präparate II. 81.
Rossbach, Th., Diabetes bei Kindern II. 245.
Rossum, J. van I. 399.
Rott, Th. II. 197.
Rottmann, W. II. 78.
Rouget, Ch., Wanderungen u. Metamorphosen der weissen Blutkörperchen I. 32. Entwicklung der Nerven I. 112. 113. 428. Endigung der Nerven in den Drüsen I. 117. Bau der Capillarwand I. 125.
Rouvin, Ch. I. 135.
Royston-Pigott I. 4.
Rudanowsky, Mikrosk. Photographien I. 10. Bau der Nervenfasern, Struktur des Rückenmarkes I. 109—112.
Rüdinger, Topographische Anatomie I. 177.
Rühlmann, A., Kehlkopfmuskulatur II. 141.
Rütimeyer, L. I. 189.
Rupertsberger, M., Käferentwicklung I. 401. Larven von Pterostichus I. 401.
Rupstein, F. II. 247.
Russell, J. A. I. 168.
Rustizky, J. v., Riesenzellen u. Knochen-Resorption I. 69. 70.

Sabatier, A. I. 168.
Sachs, C., Quer- u. Längsdurchströmung des Froschmuskels II. 11. Sensible Nerven der Muskeln II. 15.
Saemisch, Th. I. 251.
Sahlertz, M. J. I. 442.
Salamon, G., Leberglykogen II. 177. Leberglykogen bei Neugeborenen II. 178.
Salensky, Gasträatheorie I. 319. Entwicklung von Amphilina I. 361. 362. Knospung der See-Bryozoen I. 372. 373.
Salkowski, E., Einwirkung von Kaliumcyanat auf Sarkosin II. 254.
Salkowski, H., Pankreasverdauung II. 166.
Samelsohn, J. II. 122.
Samkowy II. 7.
Samt, P. II. 33.
Samuelson I. 330. 331.
Sanders, A. I. 385.
Sappey, Ph. C. I. 134.
Sars, G. O. I. 385.
Sasse I. 183.
Savory, W. S. I. 154.
Schäfer, E. A., Wärmetisch I. 5. II. 163. Entwicklung der rothen Blutkörperchen I. 29.
Schapringer, A. I. 277.
Scheiber, S. H. I. 446.
Schenk, F., Eiweisszersetzung bei Arbeit II. 240.
Schenk, S. L., Entwicklung von Serpula I. 367. 368. Furchung von Phallusia intestinalis I. 378. Lehrb. der vgl. Embryologie I. 446. Dotterstrang der Plegiostomen I. 418. Eier von Raja quadrimaculata I. 418.
Schenkl, A. II. 88.
Schetelig, A. I. 187.
Schiefferdecker, P. I. 201—202.
Schiff, M., Motorische Funktionen des Grosshirns II. 31. Messung des Venendruckes II. 57.
Schiödte, J. C., Stridulationsorgane von Lamellicornier-Larven I. 401. Metamorphose der Lamellicornier I. 401.
Schishoff, Emulsion der Butter II. 212.
Schleich II. 258.
Schlesinger, A., Innervationserscheinung der Iris II. 86.
Schlesinger, W., Centra der Gefäss- u. Uterusnerven II. 21. Thermometrie des Uterus II. 154.
Schliephake, H. II. 116.

Schmid, Fr., Mechanik des Hüftgelenkes II. 67.
Schmidt, A., Weisse Blutkörperchen u. Entstehung der rothen I. 24. 25. 31. Dissociation von Blutroth II. 188.
Schmidt, Alex., Entstehung des Faserstoffes II. 187. Milchcasein II. 210.
Schmidt, C., Wegweiser beim Zeichnen I. 133.
Schmidt, F. F., Wirkung des Stiches von Trachinus Draco II. 82.
Schmidt, H. D., Entwicklung der rothen Blutkörperchen I. 29. Bau der Nervenfasern I. 104. 106. Ganglienzellen I. 106.
Schmidt, H., Farbe der Macula lutea I. 277. Markhaltige Nervenfasern in der Netzhaut I. 277.
Schmidt, Hüftgelenk I. 157.
Schmidt, O., Darwinismus I. 295. 296. Ueber Fechner's Ideen I. 304.
Schmiedeberg, O., Bestandtheile der Digitalis purpurea II. 79. Wirkung des Coffein an Rana temp. u. Rana escul. II. 81.
Schmitz II. 245.
Schnabel, J. II. 85.
Schneebeli, H. II. 127.
Schneider, A., Entwicklung von Actinosphaerium I. 337. Petromyzon I. 416.
Schöler, H. II. 106.
Schön, W., Lehre vom Gesichtssinn u. seinen Anomalien II. 97. Farbenempfindung II. 97. Einfluss der Ermüdung auf die Farbenblindheit II. 110. Wettstreit der Sehfelder II. 118. Raddrehung II. 120.
Schreiber, J. II. 151.
Schrenck, A., Verhalten d. Hornhautkörperchen in der Entzündung I. 34. 37.
Schröter, P. II. 124.
Schroff, v. II. 80.
Schüller, M. II. 52.
Schützenberger, P., Blutgase II. 194.
Schultz, Segmentalorgane bei Rochen I. 324.
Schultze, Friedr., Lokale Einwirkung des Eises II. 151. Brennbare Gase im Magen II. 172.
Schulze, F. E., Körnchen des Protoplasma I. 14. Fortpflanzung von Actinosphaerium I. 336. Entwicklung von Syncoryne Sarsii I. 343. Genitalorgane von Aglaophenia Moebii I. 344.
Schulze, E., Wollfett II. 224.
Schumkow, J. I. 171.
Schwalbe, G., Neuroglia I. 58. Sehnerv und Netzhaut I. 271—277. Bau des Glaskörpers I. 279—281.
Schwartz, A., Lymphgefässe des Eierstocks I. 237. 288.
Sciamanna, A. I. 25.
Scudder, S. H., Gewichtsabnahme der Puppen von Lepidopteren I. 400. Raupe von Oeneïs aello I 400.
Sedgwick, L. W., Generatio spontanea I. 330. 331.
Sée, M., Funktion der Herzklappen I. 43.
Seegen, J. II. 220.
Seelig, L. II. 245.
Seidlitz, G., Migrationstheorie I. 294. Darwinismus I. 314.
Semper, C., Entstehung des Ascidienmantels I. 46. 376. Segmentalorgane der Haie I. 217. 322. Keimblätterlehre I. 315. Verwandtschaft der Wirbelthiere und Anneliden I. 321—324. Geschlechtsorgane von Comatula I. 354. Entwicklung der Pycnogoniden I. 386.
Senator, H., Wärmebildung II. 160. Eiweisskörper im Harn II. 261.
Sernoff, D., Samenkanälchen des Hodens I. 439.
Sertoli, E. I. 249.
Servel, A. I. 6.
Sesemann, E. I. 140. 141.
Setschenow, H. II. 29.
Severini, L. II. 5.
Siebold, C. Th. v., Parthenogenesis von Artemia salina I. 383. 384. Parthenogenesis von Bombyx mori I. 400.
Siegle II. 143.
Simonowitsch II. 78.
Sinéty, de, Regeneration der Mammae I. 243. Milchkügelchen I. 244. II. 212.

Skworzow. J. (Skwartzoff, Irinarch), Silbermethode I. 10. Entstehung der Lymphkörperchen I. 34. Anatomie u. Histologie des Herzens I. 168—172.
Skwartzoff, Irinarch. s. Skworzow.
Slack, H. J. I. 14.
Slavian'sky, Kr., Rückbildung der Graaf'schen Follikel I. 235. 236. Strömung in den Gefässen II. 48.
Snellen, Funktionsprüfung des Auges II. 90.
Sokolow, A., Muskelnerven-Endigung I. 121.
Sokolow, N., Unterdrückung der Hautrespiration II. 200.
Solger, B. I. 152.
Sommer, F., Geschlechtsapparat der Taenien I. 359. 360.
Speck, C., Tod durch erhöhte Temperatur II. 150.
Speck, CO_2-Ausscheidung u. O-Verbrauch beim Menschen II. 241.
Spengel, J. W., Darwinismus I. 294.
Spengel, S. W. I. 135.
Speyer, A. I. 400.
Spottiswoode, M. A. II. 87.
Stammeshaus, W., Lage der Netzhautschaale II. 94. Grösse des Gesichtsfeldes II. 96.
Stefanini I. 57.
Steinberg, A. I. 90. 91.
Steiner, Fr., Hoden I. 230.
Steiner, J., Immunität der Zitterrochen II. 16. Innervation des Froschherzens II. 44. Wirkung des Curare auf verschiedene Thierklassen II. 76. Emulsionen II. 224.
Stern I. 165.
Stern, S., Theorie der Schallbildung II. 126.
Stoerk II. 144.
Stohmann, F. II. 236.
Stone, W. H. II. 61.
Strassburg, G., Wirkung des Alkohols im Fieber II. 73. Ausscheidung der CO_2 nach Chininaufnahme II. 80.
Strasburger, E., Phylogenetische Methoden I. 305—307.
Strawinsky, W., Schicksal des ins Blut eingeführten Zinnobers I. 37—40.
Strawinski, N., Bau der Nabelgefässe I, 123.
Strelzoff, Z. J., Entkalkung der Knochen 10. Krapp-Knochen I. 11. Knochenlamellen I. 64. Entwicklung der Vogelknochen I. 68. 69. Knochenwachsthum I. 73 - 79. Intramedulläre Ossification I. 79.
Stricker, S., Färbung der Hornhaut mit Argentum nitricum I. 10. Eiterungsprocess I. 36. 37.
Strokowsky, W. II. 178.
Struthers, Varietäten der Wirbel und Rippen I. 153. Getheiltes Os scaphoid. carpi I. 143. Rudimentäre Fingermuskeln bei Hyperoodon I. 159.
Stuxberg, A. I. 385.
Suffolk, W. T. I. 4.
Surmay, Atrioventricularklappen I. 165. 167.
Syrski I. 426.
Szonn, F., Anatomie auf der Wiener Weltausstellung I. 138. 139.
Tarchanoff, Fürst J., Contractilität d. fixen Bindegewebszellen I. 49. Wandungen der Blut- und Lymphcapillaren I. 124. 125. Einwirkung des constanten Stromes auf Gehirn und Rückenmark II. 19. Einfluss des Nervensystems auf die Gefässe II. 51. Gallenfarbstoffbildung II. 182.
Tarenetzky, A. 180—182.
Teissier II. 201.
Terquem, A. II. 131.
Teuscher, R. I. 366.
Teutleben, E. v. I. 160.
Thannhofer, v. I. 251.
Thayssen, Ad. I. 443. 445.
Thevenet, J., Metamorphose von Corticaria Pharaonis I. 401.
Thiersch I. 23.
Thin, G., Bindegewebe I. 54. Elastische Fasern I. 59. Quergestreifte Muskeln I. 96. Bau der Nervenfasern I. 105. Tastkörperchen I. 245. Cornea I. 261.

Thoma, R. I. 33.
Thomas II. 158.
Thudichum II. 180.
Tillesen, Selbstständ. Acromion I. 156. 177. Sehnenknochen I. 162.
Tillmanns, Knorpelgrundsubstanz I. 61. Histologie der Gelenke I. 89.
Tizzoni, G. I. 62.
Todaro, F., Entwicklung der Salpen I. 373. 378.
Töplitz I. 206.
Török, A. v. I. 23.
Toldt I. 444.
Tolles, R. B. I. 4.
Tomascewicz II. 74.
Tomes, Ch., Zahnentwicklung bei Amphibien u. Reptilien I. 94. Schmelzorgan bei Armedillo I. 94. Dentition der Kostroma I. 189.
Topinard, P., Camper'scher Gesichtswinkel I. 143. 183.
Tourneux, Fr., Epithel u. Endothel I. 42. Sehnenzellen I. 54. Seröse Häute I. 128. 129.
Traube, L. II. 63.
Trautmann II. 132.
Trautschold I. 309.
Tresca II. 69.
Trifanowsky, D. II. 183.
Tripier, Rückläufige Sensibilität I. 202. II. 16.
Troisier II. 206.
Tschaussof, Fehlen des linken Lappens der Schilddrüse I. 175. Communication zwischen Arterien und Venen I. 176.
Tschiriew II. 197.
Tupper, J. L. II. 118.
Turner, W., Beziehungen zwischen Schädeloberfläche u. Hirnwindungen I. 177. Nervenvarietäten I. 203. Placenta der Faulthiere I. 219.
Tyndall, J. I. 305.
Tyson, J. I. 3.

Uljanin, Entwicklung der Physopoden I. 392—395.
Unterberger, S. II. 72.
Uranossoff I. 62.
Urbain, Blutgase II. 188. Blutgerinnung II. 192.
Urich, A. II. 224.
Ussow, M. M., Entwicklung der Ascidien I. 375. Entwicklung der Cephalopoden I. 411—413.

Valentin, G. II. 45.
Valerius, H. II. 87.
de la Valette, St. George, Genese der Samenkörper I. 232. 380. 403.
Vallhonesta y Vendrell II. 87.
Vetter, B. I. 160.
Veyssière II. 34.
Vidal, A. I. 221.
Vierordt, K. v. II. 181.
Villot, A., Entwicklung von Gordius I. 365. 366.
Vintschgau, M. v., Reactionszeit einer Geschmacksempfindung II. 35. Einfluss d. Speichels auf Jodstärke II. 166.
Virchow, R., Altgermanische Schädel I. 187. Sog. zweiköpfige Nachtigall I. 446.
Vogel, A. II. 206.
Voit, C., Ernährung mit leimgebendem Gewebe II. 220. Resorption von Pflanzenschleim u. Gummi II. 227.
Volhard, J. II. 253.
Volkmann, A. W. I. 146.
Vrolik, A. J. I. 425.
Vulpian, A., Regeneration der Nerven I. 106. II. 16. Vorlesungen über das Gefässsystem II. 3. Vereinigung sensibler Fasern mit motorischen II. 6. Vasomotorisches Centrum im Rückenmark II. 27. Directe Faradisation des Herzens II. 45. Vasomotorische Nerven II. 49. Exstirpation des oberen Cervicalganglion II. 50.

Waldeyer, W., Bindegewebszellen I. 47. 48. Retroperitonealgruben I. 207—209. Cornea, Sklera, Schlemm'scher Canal I. 257—261. 267. Conjunctiva u. Lider I. 261. 262. Krause'sche Endkolben I. 262.
Wagener, G., Muskelfasern von Co-

rethra I. 98. 122. Typhusmuskeln I. 98. 101. Uebergang von Muskel in Sehne I. 100.
Walley I. 172.
Wanklyn, J. A. II. 206.
Watney, H. I. 213.
Watson, M. I. 205.
Wattwille, Armand de I. 202.
Wawrinsky, R. A. II. 226.
Weber, E. I. 99.
Weber-Liel I. 286.
Wegner, G. I. 79—81.
Weihl, W., Wachsartige Degeneration der Muskelfasern I. 98.
Weil, C., Kaninchenei I. 441.
Weiske, H., Knochenzusammensetzung II. 204. Einfluss des Kochsalzes auf die Ernährung II. 230. Hippursäureausscheidung II. 253. Fettbildung im Thierkörper II. 241.
Weissmann I. 382.
Welcker, H. I. 157.
Wenham, F. H., Oeffnungswinkel I. 3. Binoculares Mikroskop I. 4.
Wenzel, E. I. 133.
West, S. H. I. 159.
Westphal, C. II. 33.
Wetter, v. I. 179.
Wibel, F. II. 203.
Wickham-Legg, J. II. 245.
Wigand, A. I. 296—300.
Wildt, E., Hippursäureausscheidung II. 253. Fettbildung im Thierkörper II. 241.
Willemoes-Suhm, R. v., Filaria medinensis I. 364. Tiefsee-Amphipoden I. 384.
Williams, Ch. II. 185.
Wilson, E. I. 134.
Winkler, I. 244.
Winther, G. I. 251.
Wintrich, A. II. 130.
Wittich, v., Lymphbahnen der Leber I. 216. Zur Physiologie der Nieren I. 223. Pylorusdrüsen II. 169.
Woinow II. 93.
Wolf, Osk., Hörprüfung II. 136.
Wolff, J., Knochenwachsthum I. 81. 82.
Wolfring, E. I. 264.
Woodward, J. J. I. 3.
Worm Müller II. 53.
Woroschiloff II. 23.
Wundt, W. II. 88.
Wymann I. 183.

Yule, C. J. F. I. 285.

Zaaijer, T., Scaphocephalie I. 142. 185—187.
Zahn, v. II. 109.
Zaufal II. 136.
Zehender, W. II. 84.
Zeller, A., Glycoldarstellung II. 180.
Zeller, E., Entwicklung von Leucochloridium I. 358.
Ziegler, E. I. 49.
Zielenko II. 262.
Zielonko, J., Bildung homogener Membranen I. 13. Entwicklung von Epithelien und Endothelien I. 44—46. Riesenzellen I. 49. Sehnenfibrillen I. 58.
Zoborowski-Moindron I. 183.
Zoja, G. I. 134.
Zuckerkandl, E., Anomalien der Schädelform I. 148. Schläfenbein I. 150. Tuba Eustachii I. 284.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.